

## PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE BIODIVERSIDAD EN LA PROVINCIA PINAR DEL RÍO, UN APORTE A LA ERA DE LA COMPETENCIA DIGITAL

### MAIN SOURCES OF INFORMATION FOR THE MANAGEMENT OF BIODIVERSITY IN PINAR DEL RÍO, A CONTRIBUTION TO THE ERA OF DIGITAL COMPETITION

José Ramón Castro Fernández<sup>1</sup>, Ana María Castro Barrio<sup>2</sup>, Jorge Ferro Díaz<sup>3</sup>, Yudith Hernández Acosta<sup>4</sup>, Arístides Gutiérrez Pina<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Centro de investigación y Servicios Ambientales ECOVIDA, Km 2 ½ Carretera a Luis Lazo, Pinar del Río 20300, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-8896-1847>

<sup>2</sup> Centro de investigación y Servicios Ambientales ECOVIDA, Km 2 ½ Carretera a Luis Lazo, Pinar del Río 20300, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-2809-6396>

<sup>3</sup> Centro de investigación y Servicios Ambientales ECOVIDA, Km 2 ½ Carretera a Luis Lazo, Pinar del Río 20300, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0001-8101-7442>

<sup>4</sup> Centro de investigación y Servicios Ambientales ECOVIDA, Km 2 ½ Carretera a Luis Lazo, Pinar del Río 20300, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-8215-8455>

<sup>5</sup> Centro de investigación y Servicios Ambientales ECOVIDA, Km 2 ½ Carretera a Luis Lazo, Pinar del Río 20300, Cuba.

<https://orcid.org/0000-0002-0225-3509>

\*Autor para la correspondencia (e-mail): [joseramon@ecovida.cu](mailto:joseramon@ecovida.cu)

Recibido para su publicación: 01/03/2022 - Aceptado para su publicación: 21/06/2022

#### Resumen

La creación del mapa sobre las principales fuentes de información para la gestión de biodiversidad en la provincia Pinar del Río, es un resultado del trabajo del Grupo (SINBIOD) en ECOVIDA, Pinar del Río. Se realiza a partir de la necesidad de identificar las entidades, centros e instituciones que generan y manejan información sobre la diversidad biológica en el territorio en conjunto con las áreas protegidas aprobadas por el sistema de áreas protegidas provincial. Constituye un punto de partida en la organización del flujo de información para la gestión de la biodiversidad en función de implementar un sistema de información ambiental eficiente. La confección del mapa se basa en cartografía digital tanto propietaria como pública y gratuita y el software GIS utilizado es QGIS, libre y de código abierto.

*Palabras claves:* Información de biodiversidad; datos de biodiversidad; centro de datos y observatorio para la conservación y el desarrollo sostenible

#### Abstract

The creation of the map on the main sources of information for biodiversity management in the Pinar del Río province is a result of the work of the Group (SINBIOD) in ECOVIDA, Pinar del Río. It is carried out based on the need to identify the entities, centers and institutions that generate and manage information on biological diversity in the territory in conjunction with the protected areas approved by the provincial protected areas system. It constitutes a starting point in the organization of the flow of information for the management of biodiversity in order to implement an efficient environmental information system. The preparation of the map is based on both proprietary and public and free digital cartography and the GIS software used is QGIS, free and open source.

*Keywords:* Biodiversity information; biodiversity data; data center and observatory for conservation and sustainable development

## INTRODUCCIÓN

Entre los instrumentos de gestión de la diversidad biológica y sus diferentes áreas y esquemas de intervención, se tienen los sistemas de información ambiental, los cuales constituyen ejes transversales, que incluye temas internacionales adoptados en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Representa la necesidad de articular los instrumentos nacionales con los de carácter internacional, y su esfuerzo de trabajo está en lograr la aplicación de

dichas acciones y compromisos a nivel sectorial y nacional según su competencia, a fin de facilitar la construcción y aplicabilidad de dichos instrumentos de gestión nacional. Por otro lado, y de manera complementaria la gestión de dichos instrumentos, el monitoreo de la diversidad biológica permite lograr que la información sobre ésta se organice, se articule y fluya internamente en el sistema de Medio Ambiente y a su vez sea accesible por el resto de los sectores públicos y privados.

Un sistema de información se define entonces como un sistema capaz de recoger, almacenar y procesar datos para, después de un análisis, obtener información útil y necesaria para la organización en la que está inmerso. Su diseño incluye analizar datos para producir información útil que contribuya a la toma de decisiones, estos datos son almacenados de manera estructurada en bases de datos para consultas y estudios posteriores (Abad, 2014). Comprende toda la cadena de operaciones que comienza en la observación y recolección de datos, pasando por su almacenamiento y análisis, hasta el uso efectivo de la información derivada en un proceso de toma de decisiones (Abad, 2014).

En la actualidad contar con un Sistema de Información sobre Biodiversidad es un privilegio que permite, a partir de los estudios realizados sobre biodiversidad y ecosistemas, mejorar las políticas medioambientales a nivel de país en armonía con los acuerdos marcos y Convenios Internacionales, en este caso al Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica, que en Cuba se implementa a través del Programa Nacional de Diversidad Biológica.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La creación de un Centro de Datos y Observatorio para la Biodiversidad proporciona acceso a datos e información sobre el comportamiento de especies, tipos de hábitat y sitios naturales de interés en el territorio, en base a indicadores de biodiversidad y evaluaciones; además de responder y reportar datos a un sistema más integrado de Información de la Naturaleza que abarca el comportamiento del resto de los componentes naturales. Su funcionalidad se basa en constituir un Banco de Datos, es decir un conjunto básico de datos periódicamente actualizados y de calidad que ayudan a definir las políticas de conservación de la naturaleza en un territorio en consenso con las políticas nacionales e internacionales.

La generación del mapa de las "Principales fuentes de información para la gestión de la biodiversidad en Pinar del Río" constituye un resultado del trabajo en el proyecto de investigación *SINBIOD* Fase II, sostenibilidad de un SIA. El mismo permitirá contar con un mapa interactivo para los administradores y decisores de las áreas protegidas, por cada uno de los organismos e instituciones (Gobierno, *MINAGRI*, *CITMA*, *ECOVIDA* y Flora y Fauna).

El mapa contribuirá al ordenamiento ambiental y territorial del Sistema Provincial de Áreas Protegidas de Pinar del Río, y con ello a la conservación de los recursos naturales y su diversidad biológica, mediante una efectividad de manejo integrada.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Este resultado derivó de los ajustes para complementar el trabajo del sistema de información ambiental, al considerarse necesarias dar a conocer las fuentes de información para el despliegue del sistema de trabajo que establecerá en adelante del Grupo *SINBIOD*. (Informe semestral...)

Con la creación de este mapa se pretende visualizar las fuentes de información para la gestión de la biodiversidad en la provincia de Pinar del Río, como eje de trabajo del Grupo *SINBIOD*; y contar con base cartográfica, datos e información digital que permita la realización de consultas y análisis espaciales utilizando *QGIS* u otro software *GIS* compatible.



Figura 1. Mapa de las fuentes de información de Biodiversidad en la provincia Pinar del Río.  
Figure 1. Map of Biodiversity information sources in Pinar del Río province.

El mapa tiene como marco geográfico la provincia de Pinar del Río y la cayería adyacente. (Informe semestral...).

Las fuentes principales de datos de Biodiversidad se dividen en dos grandes grupos:

1. El sistema de áreas protegidas de la provincia conformada por 21 áreas aprobadas que, a su vez, se subdividen en Administradas (9) y No administradas (12).
2. El resto de las fuentes de datos identificadas son en total 21 y se muestran como elementos puntuales en el mapa, aun cuando algunas de ellas ocupan superficies considerables (tal es el caso de las empresas agroforestales y el Jardín Botánico).

Entre los materiales y herramientas utilizados para la confección de este mapa, se tiene como principal software informático el *QGIS* versión 3.14 La Coruña, el cual constituye un sistema de información geográfica de código libre. Tomando como principales capas vectoriales de base el mapa de provincial de Pinar del Río a escala 1:25 000, y los archivos de áreas protegidas aprobadas de la provincia. También se han utilizados las otras capas vectoriales que complementan los flujos de información generada, tales como:

- Las principales infraestructuras viales.
- Asentamientos con una población superior a los 3 000 habitantes.
- Principales elementos de la red hidrográfica, tomando como fuente los mapas de *Open Street Map*.
- El Modelo de Elevación Digital (*MDE*) de la provincia con resolución espacial de 10 metros, utilizado para crear y visualizar las formas del relieve de la provincia mostradas en el mapa.
- Límites de las provincias de Pinar del Río y Artemisa, así como de los municipios de Pinar del Río.

Las fuentes de información sobre biodiversidad de la provincia se dividieron en dos grupos, cada uno de los cuales conforman una tabla en una base de datos confeccionada para estos fines:

- Las instituciones y empresas que generan o compilan información o datos relacionados con la biodiversidad.
- El sistema de áreas protegidas de la provincia, sean administradas o no por *ECOVIDA*.

Uno de los métodos utilizados para la obtención de información significativa fue la entrevista con el especialista de áreas protegidas de la provincia en la Delegación Provincial del *CITMA* en Pinar del Río, y también con la especialista en Control Estatal Ambiental del Oficina de Regulación y Seguridad Ambiental (*ORSA*).

Otro de los métodos implementados para identificar las principales fuentes de datos e información sobre biodiversidad en la provincia, lo constituyó las tormentas de ideas en los talleres intergrupo del proyecto *SINBIOD*. Además, se consultó el Plan de Sistema del *SNAP* en Cuba y base de datos actualizada del Centro Nacional de Áreas Protegidas de Cuba, con las diferentes categorías de manejo y su representación en la provincia Pinar del Río y Artemisa.

Los efectos visuales del mapa se lograron de la siguiente manera:

- Para las formas del relieve se utilizó el modelo de elevación digital (*DEM*) de la provincia con un renderizado del tipo *hillshade* en la Banda 1 (Gray), con una altitud de 45 grados, un azimuth de 315 grados y un factor Z de 1.5.
- Para lograr el coloreado del mapa en base a los valores de la altimetría se utilizó igualmente el DEM de la provincia y se aplicó a la Banda 1(Gray) un renderizado de tipo *Singleband Pseudocolor*, la rampa de color (*Topography/cd-a*) y una interpolación discreta con 12 clases, algunas de la cuales fueron modificadas manualmente. La altimetría, sin embargo, no se incluyó en la Leyenda del mapa en aras de simplificarla lo más posible y centrarla solo en los objetivos del mapa.
- Para lograr un sombreado claro de la costa hacia afuera en las provincias de Pinar del Río y Artemisa, en la propiedad simbología de dicha capa se utiliza un renderizado con *Inverted Polygons*, un sub-renderizado con *Single Symbol* con dos elementos, uno Simple Line con un color (azul oscuro) y el otro *Shapeburst Fill* con un gradiente de dos colores (tonalidades de azul claro).

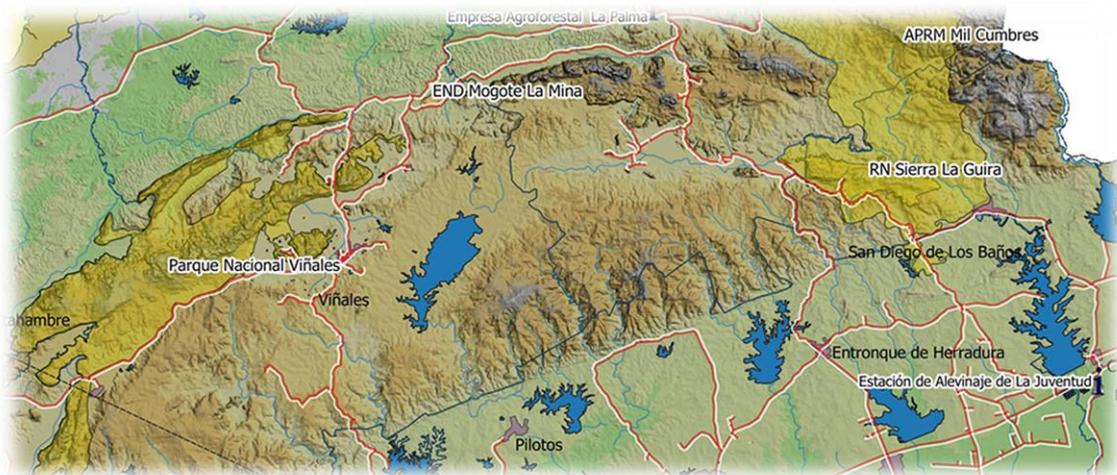


Figura 2. Detalle del mapa con las formas del relieve en la zona central y centro-oriental de la provincia.  
Figure 2. Detail of the map with the forms of relief in the central and central-eastern areas of the province.

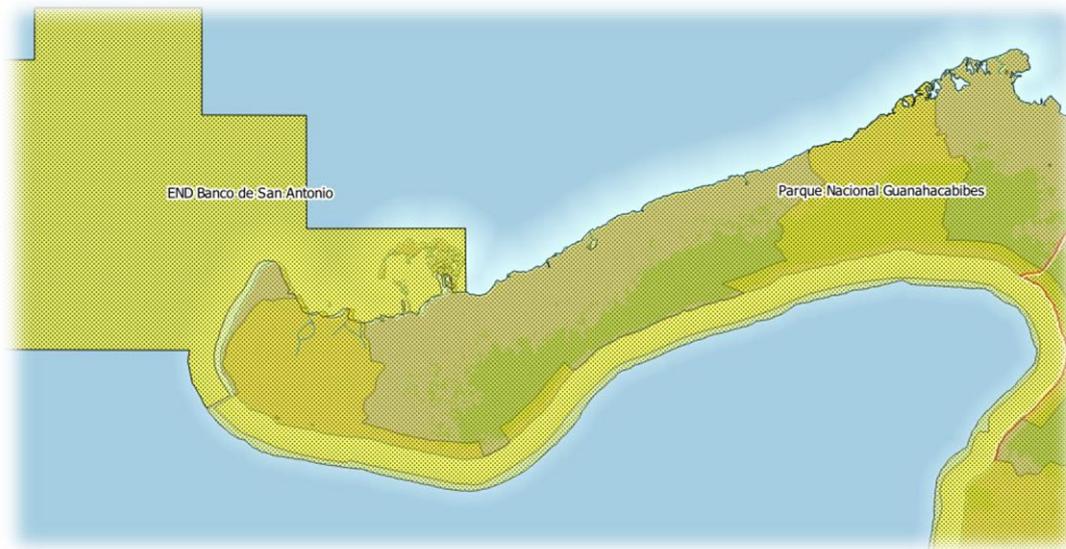


Figura 3. Detalle del mapa en la Península de Guanahacabibes con sus áreas protegidas.  
Figura 3. Detail of the map in the Guanahacabibes Peninsula with its protected areas.

#### Accesibilidad al Mapa

Se podrá acceder al mapa de las "Principales fuentes de información para la gestión de la biodiversidad en Pinar del Río" a través de un link en el sitio web oficial de *Ecovida* <http://www.ecovida.cu/>.

Se espera realizar una nueva versión con la finalidad de crear un mapa interactivo, con el objetivo de exponer información sobre las diferentes áreas protegidas e instituciones representadas en el mismo. Los mapas interactivos constituyen una de las acciones de marketing digital de utilización más eficiente en la actualidad, el uso de contenidos interactivos como herramienta principal, hace que se impulsen las oportunidades de negocio de una empresa; y con ello brindarle visibilidad comercial al trabajo proactivo que realiza esta institución con el medio ambiente.

#### CONCLUSIONES

- Para los diferentes actores sociales y económicos del territorio, contar con un mapa actualizado a escala 1:250 000, donde se hace una representación cartográfica de las principales fuentes de datos e información para la gestión de la biodiversidad en Pinar del Río y otras áreas de administración por *ECOVIDA* en la provincia de Artemisa como es el *APRM* Sierra del Rosario, significa una oportunidad de conocimiento y negocios en función del bienestar del medio ambiente. Además de mostrar cómo se organizan y desarrollan los flujos de información sobre diversidad biológica en Pinar del Río, y su procesamiento a través del trabajo que realiza el Grupo *SINBIOD*, institucionalizado a partir del proyecto de investigación científica ejecutado por el Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales *ECOVIDA*, del Ministerio del *CITMA* en la provincia. El uso de los *SIG* permite nuevas formas de comunicación, partiendo del mapa como elemento de representación del espacio geográfico o de los análisis de las interrelaciones que se establecen en él, se pueden articular diferentes formatos de comunicación e interacción con la información.

#### ÉTICA Y CONFLICTO DE INTERESES

Las personas autores del manuscrito en cuestión, declaran que han cumplido totalmente con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas las fuentes financieras que se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

Abad Marquéz, A, 2014. Herramienta para la gestión de la información de los procesos medioambientales en la oficina reguladora ambiental y de seguridad nuclear (ORASEN). Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Informática para la Gestión Medioambiental. Universidad Central de Las Villas, Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), 2014. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7633/Tesis%20Arcadio%20Abad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Informe semestral, periodo julio-diciembre, 2021. Proyecto de investigación científica, no asociado a programa, Sostenibilidad del Sistema de Información sobre Diversidad Biológica (SINBIOD) de Pinar del Río a través del Centro de Datos y Observatorio gestionado por ECOVIDA. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales, ECOVIDA. Código NA211PR500-00. No publicado.

Instrumentos de Gestión de la Diversidad Biológica. Ministerio de Ambiente de Perú. Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/nuestras-lineas-de-intervencion/direccion-de-conservacion-sostenible-de-ecosistemas-y-especies/instrumentos-de-gestion-de-la-diversidad-biologica/>. Consultado 10-05-2022.

Perspectiva Mundial sobre la Biodiversidad 3. Resumen ejecutivo. Convenio sobre la Diversidad Biológica 2010. <https://www.cbd.int/sites/default/files/2020-09/GBO3-Summary-final-es-min.pdf>

Plan De Sistema del SNAP 2014-2020. 2020. Centro Nacional de Áreas Protegidas. La Habana.

## FUENTES DE CARTOGRAFÍA DIGITAL

Mapas vectoriales a escala 1:25 000 digitalizados por la Delegación Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial (antes Dirección Provincial de Planificación Física).

Mapas vectoriales de OpenStreetMap (<https://www.openstreetmap.org>).

Modelo de Elevación Digital de ALOS con resolución espacial de 10 metros ([https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/aw3d30/aw3d30\\_e.htm](https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/aw3d30/aw3d30_e.htm)).