

Estadística Aplicada y Medio Ambiente: una compilación de resultados científicos en los últimos 20 años en Camagüey

Mayra Emeria González Díaz

Resumen

Se presentan resultados obtenidos a partir de 1995 desde la dirección de la Unidad de Medio Ambiente de la Delegación Provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en la provincia de Camagüey y desde la actividad de I+D+I en el Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC). Se muestra cómo la aplicación de diferentes herramientas de gestión contribuye al mejoramiento de la calidad ambiental. Se presentan en particular las herramientas y los indicadores ambientales para la protección del medio ambiente, mostrando la estrategia de la provincia de Camagüey en diferentes ciclos y resultados importantes obtenidos en la cuenca del Río Máximo y en otras cuencas de interés de la provincia. 20 años de ininterrumpido accionar muestran hoy resultados tangibles de impactos positivos en las zonas intervenidas.

Palabras clave: medio ambiente, estrategia ambiental, indicadores, cuencas hidrográficas, costo-beneficio.

Abstract

This work reflects some outcomes obtained since 1995 as head of the Environmental Unit of the Ministry of Science, Technology and Environment (CITMA) in Camaguey province and from the innovation- development- investigation activity in the Environment Research Center of Camagüey (CIMAC). It shows how the use of different management tools contributes to the improvement of environmental quality. It presents, particularly, environmental tools and indicators for environmental protection, as well as the strategy of Camagüey Province which involves different cycles and significant outcomes already achieved in the Basin of Máximo River and in other basins according to the provincial concerns. Today, twenty years of systematic actions show tangible results with positive impact in the selected areas.

Key word: environment, environmental strategy, indicators, river basins, cost-benefit.

I. Introducción

En 1994, con la creación del CITMA comienzan a funcionar las estructuras de Delegaciones Provinciales, a partir de las representaciones que a ese nivel poseía la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), con lo cual se potenció la política y la gestión ambiental tanto en el ámbito nacional como en los territorios, a la vez que se fortalecieron los marcos estratégicos y regulatorios del país, en materia de medio ambiente, lo cual tuvo su repercusión en las provincias.

En 1997 se aprueba por el Gobierno la primera Estrategia Ambiental Nacional (EAN). En Camagüey se diseña un Proyecto Territorial Científico Técnico (PTCT) con estos fines, proceso que se caracterizó por el trabajo multidisciplinario e interinstitucional, lográndose la aprobación por el Consejo de Administración Provincial de la primera Estrategia Ambiental Provincial (EAP) en 1998, dando inicio además al desarrollo de las Estrategias Ambientales Sectoriales en organismos de gran prioridad para el desarrollo territorial pertenecientes a: Ministerio del Azúcar, Ministerio de la Agricultura, Ministerio de la Industria Básica, Ministerio de la Sideromecánica, Ministerio del Turismo, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, Ministerio de la Industria Pesquera y Ministerio de Salud Pública.

En esta etapa los principales resultados de la gestión ambiental se obtuvieron con la aplicación de la ciencia e innovación tecnológica, a partir del conocimiento de los valores naturales y las problemáticas ambientales, como resultado de un grupo de estudios realizados desde la década de 1980 por especialistas de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC) en Camagüey y expertos de otras instituciones provinciales y nacionales. Entre estos resaltan el Atlas de Camagüey (1989), el estudio de los grupos insulares y zonas litorales con fines turísticos (1992), el estudio geográfico de la Sierra de Cubitas (1994) y los estudios de la biodiversidad en ecosistemas priorizados con énfasis en la flora cubana. La continuidad de dichos trabajos científicos se centran hoy en un grupo de centros e instituciones como el Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC), la Universidad de Camagüey (con sus sedes municipales), el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, el Centro de Ingeniería Ambiental de Camagüey (CIAC), Planificación Física, el Instituto de Recursos Hidráulicos, el Instituto de Suelos, la Estación Forestal, el Servicio Estatal Forestal, el Centro Meteorológico de Camagüey, el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales, la Estación de Pastos y Forrajes, la Estación de la Caña de Azúcar, la Estación Sismológica de Casorro, el Centro de Gestión para la Reducción de Riesgos de la Defensa Civil y GEOCUBA.

A continuación en los siguientes epígrafes se compilan los principales resultados obtenidos en los diferentes ciclos de aplicación de la estrategia ambiental y con las diferentes herramientas de gestión en favor de la protección del medio ambiente en la provincia de Camagüey. Finalmente, por su gran importancia se presentan acciones concretas y resultados obtenidos en la cuenca del río Máximo y en otras cuencas de interés provincial.

II. La Estrategia Ambiental y los Indicadores Ambientales en Camagüey

II.1. El ciclo estratégico 2007-2010

En enero de 2007, por el acuerdo No. 5863 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, se aprueba la EAN para el período 2007-2010, convirtiéndose en una importante herramienta para la instrumentación de la política ambiental. Especial significación tuvo el proceso de elaboración e implementación de la EAP para esta etapa, el cual estuvo centrado en la integración de acciones para:

- Disminución de la carga contaminante (mediante inversiones, reparaciones de sistemas de tratamiento, mantenimientos en las fuentes contaminantes, así como la introducción gradual de prácticas de producción más limpia y consumo sustentable). Los sectores y entidades que más avances mostraron son: la actividad porcina, industrias alimentarias como la cervecería Tímina, la industria azucarera y las entidades pertenecientes a Cuba Petróleo. Se rescató el sitio Los Cangilones del Máximo (a través de un programa coordinado por el CITMA, con la participación de más de 10 entidades, entre ellos como principal responsable la Pesca). Se perfeccionó el Programa de Lucha contra la Contaminación en la bahía de Nuevitas.
- Mejoramiento y conservación de suelos, con la aplicación de prácticas de Manejo Sostenible de Tierras (MST).
- Desarrollo del Programa Provincial de Reforestación (de un 19% se incrementó a más del 25% la cobertura boscosa en la provincia desde 1994).
- Manejo racional del recurso agua (disponibilidad y calidad, en comunidades, para distintos usos y regulación en cuencas).
- Gestión de áreas protegidas. El 13,2% del territorio provincial está declarado como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Un trabajo de referencia se ha logrado en el Refugio de Fauna Río Máximo, sitio Ramsar.
- Gestión de la zona costera, con un fuerte programa en la playa Santa Lucía.
- Ordenamiento ambiental, lográndose el acompañamiento desde el CITMA a los procesos de ordenamiento territorial, los nuevos procesos inversionistas, con especial énfasis en los planes de desarrollo turístico en la cayería norte.
- Educación ambiental: desarrollo de la Estrategia de Educación Ambiental, reconocido el liderazgo del Ministerio de Educación y de la Cátedra de Medio Ambiente de la Universidad de Ciencias Pedagógicas, que hoy se integra a la estructura de la Universidad de Camagüey. La provincia cuenta con la Red de Formación Ambiental (REDFA) y se incorporaron nuevos Centros de Creación de Capacidades por proyectos internacionales. Se avanzó en el trabajo con los medios de comunicación en favor del medio ambiente, a través de programas especializados: Despejando X, Tercer Planeta, prensa impresa y por las emisoras municipales.
- A partir del año 2005 con la aplicación de la Directiva 1 del Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias se iniciaron los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos de Desastres y las Evaluaciones de Impacto Ambiental de los desastres

ocurridos: huracanes Ike y Paloma y los incendios del macizo forestal San Felipe – Los Joberos. Se implementó el Programa de Enfrentamiento al Cambio Climático.

- Se gestiona el Plan de Inversiones para el Medio Ambiente en el territorio, con marcado énfasis en los nuevos desarrollos turísticos en la cayería norte.

II.2. El ciclo estratégico 2011-2015

La EAN fue actualizada para el período 2011-2015. Se retomaron los principales presupuestos del ciclo anterior, aprovechando las experiencias adquiridas y el nuevo contexto, así como el impulso que ofrecieron los “Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución” (2011). Entre los principales problemas ambientales identificados en la EAN 2011 – 2015, además de los identificados en los ciclos estratégicos anteriores, se precisa en la problemática asociada al agua, no solo la carencia sino la disponibilidad y calidad, y se pone mayor énfasis en el impacto del cambio climático.

Las Estrategias Ambientales Provinciales (en los tres ciclos estratégicos) han sido diseminadas, tanto en formato digital como impresas. La EAP del período 2007-2010 se incluye en la Colección Multimedia Medio Ambiente Cubano. Camagüey de GAIA. Editorial de Gestión Ambiental. 2007.

Algunos de estos resultados aplicados al municipio Camagüey han sido presentados en eventos científicos y publicados en sus memorias:

“SIGCAM: Una aplicación SIG para asistir las tareas de planeación y gestión ambiental en el municipio Camagüey” publicado en GEOINFO 2004. ISSN1028-8961. <http://www.iga.cu>.

“SIGCAM: Un instrumento para la implementación de la estrategia ambiental en la ciudad Camagüey”, publicado en las Memorias del IV Simposio Internacional de Arquitectura e Ingeniería al Servicio del Medio Ambiente ARINSEMA 2006. ISBN 959-247-027-8.

II.3. Los indicadores ambientales como herramienta de gestión

La autora forma parte del equipo del proyecto que diseña e implementa el Observatorio Social, Económico y Ambiental (OSEA), coordinado por la Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas de la Universidad de Camagüey; específicamente sus resultados se concentran en la dimensión ambiental. La investigación tuvo como Objetivo: Proponer un sistema de indicadores y la metodología de análisis en la dimensión ambiental (intra e inter - territorial), a fin de contribuir a la evaluación y monitoreo de la estrategia de desarrollo, de modo que brinde los elementos vinculados a las decisiones que contribuyan a atenuar las disparidades territoriales e incrementar la eficiencia en la utilización de los factores para la producción de bienes y servicios que satisfagan a la población dentro de los límites de sustentabilidad permisibles.

Los indicadores propuestos se presentan a través de un tablero comando y se clasifican en: genéricos, de evaluación y monitoreo del CAM (territoriales) y los de monitoreo empresarial.

El antecedente más directo del presente resultado estuvo en la tesis de maestría tutorada por la autora “Diseño de herramientas para la gestión ambiental en el Municipio Jimaguayú. Camagüey” y los resultados se introducen como material didáctico del curso de postgrado: Sistema de Información Territorial auspiciado por la Universidad de Camagüey y la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (ANEC), del cual es profesora, impartido a profesionales de las provincias orientales y centrales del país que tienen a su cargo la implantación del OSEA. Aprobado para su publicación el libro “Sistema de Información Territorial para la gestión del desarrollo local en países en vías del desarrollo” en el cual es autora del epígrafe “La dimensión ambiental y los indicadores para su gestión”.

III. La cuenca hidrográfica

En el sistema sociedad-naturaleza se presentan complejas interrelaciones que dependen de múltiples procesos biofísicos y sociales. Su interpretación y valoración se logra en el contexto del vínculo entre el ambiente y el desarrollo, en el tiempo y en el espacio geográfico. Para la ciencia constituye un desafío identificar y fundamentar las principales interrelaciones, así como proponer diferentes alternativas que sirvan de base para el mejoramiento sistemático de los procesos de toma de decisión y su orientación para el logro del desarrollo sostenible. (1)

III.1. Cuenca Máximo: Interrelaciones

La autora coordinó el Proyecto Científico Técnico Territorial y el Programa de rehabilitación, con el fin de contrarrestar la compleja situación existente en la cuenca, el cual se implementó mediante inversiones, manejo de los recursos hidráulicos, mejoramiento y conservación de los suelos, reforestación, lucha contra los incendios forestales y la contaminación, uso y conservación de la diversidad biológica y la educación ambiental.

Demostró la compleja trama de interrelaciones que tienen lugar en la Cuenca del Máximo con la aplicación del modelo conceptual GEO: Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (UNEP, IISD, 2007). Este enfoque sistémico parte de la selección de las principales fuerzas motrices y las presiones a ellas asociadas, evaluando los cambios en el estado del medio ambiente, los impactos en la producción de bienes y servicios que brinda el ecosistema, así como las consecuencias en el desarrollo económico y social. (Figura 1).

-Medidas adoptadas y planes de acción:

Este Programa, cuyo monto en moneda total ascendió a 6 304.5 miles de pesos, contempló entre otros, los siguientes proyectos y medidas:

✓ **Para disminuir las Presiones:**

1. Proyecto: Tratamiento de los residuales de la Estación de Alevinaje. Con el objetivo de construir un sistema eficiente, que permitió disminuir la carga contaminante en la cuenca en un 30 %. Se licitaron proyectos y se decidió la mejor alternativa con enfoque costo – beneficio.
2. Proyecto de solución hidráulica que garantizó un gasto ecológico en el río de 200–220 l/seg, mejorando así las condiciones ambientales del humedal Refugio de Fauna del Río Máximo y el uso como balneario de Los Cangilones.

Figura 1. Análisis de las principales interrelaciones en la Cuenca río Máximo.

✓ **Para mejorar el Estado de la cuenca:**

1. Reforestación de las márgenes del río, en el canal de desvío de las aguas contaminadas y en el entorno de la Base de Campismo. Creación de áreas de bosque con especies autóctonas que soporten altas salinidades en áreas del Refugio de Fauna Río Máximo y eliminación de especies invasoras como la *Casuarina Equisetifolia* (casuarina), en el Área Protegida.
2. Desarrollo de proyectos que hacen sinergia entre diferentes organizaciones e instituciones nacionales y extranjeras y que potencian su implementación a nivel local: Proyecto GEF Sabana – Camagüey, Proyecto GEF Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y Proyecto WWF Fortalecimiento de Áreas Marinas Protegidas.

✓ **Para mitigar los Impactos:**

3. Ejecución de obras para el mantenimiento de las vías de acceso y para el mejoramiento comunal.
4. Rehabilitación de la instalación turística de Los Cangilones, con diseño y materiales adecuados al entorno y con capacidad de carga de turistas en correspondencia con las posibilidades del área; acciones de limpieza manual y mecánica para el mejoramiento de las piscinas naturales.
5. Desarrollo de un amplio programa de Educación Ambiental y Comunicación Social. Apertura de un Centro de Creación de Capacidades para atender la formación de la conciencia ambiental en la cuenca (Proyecto GEF Sabana Camagüey).
6. Desarrollo de proyectos nacionales e internacionales de lucha contra la sequía con el apoyo de la Cruz Roja Internacional y la Fundación Paz y Tercer Mundo.

Este estudio de caso fue publicado en GEO. Cuba. Evaluación del medio ambiente cubano. Capítulo IV. Evaluación de interrelaciones. Importancia para la toma de

decisiones. 4. Cuenca río Máximo Camagüey. Editora Centenario S.A. 2009. Santo Domingo. República Dominicana. Editorial Caminos, ISBN 978-959-300-002-4. Se presentó el trabajo titulado “Impactos de la gestión ambiental en la recuperación de la cuenca del río Máximo en Camagüey. Cuba” en la VI Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Palacio de Convenciones. ISBN: 978-959-282-056-2. La ponencia “Esquema para la valoración económica del Refugio de Fauna Río Máximo de Camagüey” en GEOINFO 2003. RNPS 1835 ISSN 1028-8961 <http://www.iga.cu> y en la IV Convención Medio Ambiente y Desarrollo. 2003. ISBN 959-7164-45-0.

III.2. El Análisis Costo-Beneficio en el manejo integrado de cuencas hidrográficas. Caso río Máximo

La aplicación de herramientas que contemplen los Costos Ambientales en la actualidad constituye, sin dudas un paradigma en la gestión empresarial. El resultado titulado “La rehabilitación del sitio natural Cangilones del río Máximo desde la perspectiva del Análisis Costo – Beneficio” fue presentado en el Taller “Uso de instrumentos económicos verdes y de financiamiento en el desarrollo e implementación de políticas ambientales de largo plazo”, www.undp.or.cu/eventos/eventos5.html, auspiciado por ASDI, PNUD y CEPAL en La Habana en el año 2004.

El sitio natural Los Cangilones del río Máximo se localiza en la parte media de la cuenca y está representado por un cauce de rocas calizas de aproximadamente 350 m de largo que conforma una piscina natural de gran belleza, utilizada con fines recreativos. La contaminación proveniente de la Estación de Alevinaje, construida en la década de los años 80, aguas arriba del balneario, afectó por más de 20 años la calidad del agua, lo que unido al desarrollo de los planes agrícolas con incremento de la demanda de agua a través del cauce provocó la pérdida de gran parte de los atributos naturales, paisajísticos y culturales del área, razón por la que en el año 1994 se determinó por las autoridades de Salud Pública el cierre del área de baño. El ecosistema dejó de brindar los servicios asociados a dichos valores con la consiguiente pérdida de los ingresos que históricamente se aproximaban al millón de pesos en la base de campismo, sin contar las afectaciones sociales por la pérdida de fuentes de empleo en la localidad asociadas al turismo.

El diagnóstico ambiental y la evaluación del daño permitieron evaluar la externalidad negativa causada por la Estación de Alevinaje al área natural. Se obtuvo como mejor alternativa para la economía y la sociedad en el tratamiento del conflicto ambiental “Mantener la producción pesquera en la Estación de Alevinaje, rescatando el sitio natural como valor de legado y posibilitar la actividad turística y recreativa”, lo que sin dudas contribuiría al logro de un desarrollo sustentable. En esta opción se obtuvo una razón de 2.60 pesos, es decir, por cada peso invertido (de gasto) se generan 2.60 pesos de ingresos, tendencia mucho menor en las demás alternativas que consistían en prescindir de una de las dos actividades (turismo o actividad pesquera).

Los resultados fueron socializados en intercambio realizado en Viet – Nam con la Agencia de Medio Ambiente y expuestos por la autora en Osaka, Japón como estudio de caso en el Curso de Gestión Ambiental para Cuba (2003). Se registra como uno de los primeros trabajos de la línea de Economía Ambiental en el país, ha sido referido en la literatura científica por diferentes autores, entre ellos, Llanes, J. (2007). Ecosistema Sabana Camagüey. Estado actual, avances y desafíos en la protección y uso sostenible de la biodiversidad. Proyecto PNUD/GEF Sabana Camagüey CUB/98/G32; CUB/99/G81. Capítulo 10 Economía Ambiental, Editorial Academia, pp 154 – 158.

III.3. Diagnósticos y planes de acción de otras cuencas de interés provincial

A partir de las experiencias obtenidas en Máximo, fueron realizados los diagnósticos y planes de acción de las cuencas priorizadas: Saramaguacán, San Pedro, Altamira Durán, Mala Fama y Najasa. En estos resultados intervinieron un grupo de investigadores y especialistas de diferentes instituciones como el CIMAC, la Empresa de Proyectos Agropecuarios (ENPA), Instituto de Suelos, el Servicio Estatal Forestal y el Instituto Nacional de Recursos Hídricos. Al respecto se realizaron doce (12) presentaciones en eventos nacionales e internacionales, algunos de los resultados fueron publicados en las memorias y dos se asocian a Premios Provinciales de la Academia de Ciencias:

- Premio CITMA Provincial: Diagnóstico Ambiental de la cuenca del río Máximo.
- Premio CITMA Provincial: Amenazas y desafíos del manejo integrado de la cuenca San Pedro.

Especial importancia se le confiere al proyecto GEF/PNUD “Protección de la biodiversidad y establecimiento del desarrollo sostenible en el Ecosistema Sabana Camagüey” que ofreció la visión de integrar a la gestión de las cuencas hidrográficas, las herramientas del Manejo Integrado Costero (MIC). Un resultado de importancia y novedad, con este enfoque publicó la autora en el libro Ciudades costeras sostenibles: una visión. Experiencias del Manejo Integrado Costero en el municipio Nuevitas, Provincia Camagüey, Cuba. (2). ISBN 978-959-300-077-2. 61 pp.

IV. Conclusiones

Se corrobora el quehacer sostenido durante 20 años en la aplicación de herramientas de gestión sobre bases científicas, la importancia de articular la estrategia ambiental a las estrategias de desarrollo y la utilización de un conjunto de indicadores que posibilitan evaluar y pronosticar resultados e impactos, coadyuvando al desarrollo económico y social sobre bases sostenibles. Se pone de manifiesto las potencialidades que brinda la cuenca hidrográfica como espacio físico geográfico por excelencia para gestionar el medio ambiente a través de un conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos que contribuyan a su mejoramiento y/o rehabilitación en estrecha relación con los diferentes actores que intervienen y la comunidad.

Se evidencia la coherencia e integralidad de los resultados en el período analizado, la importancia del enfoque multidisciplinario e intersectorial, la concertación de acciones para lograr la participación activa de los implicados ante la solución de los principales problemas ambientales, logrando cooperación y corresponsabilidad, labor que cobra fuerzas ante la complejidad de los nuevos escenarios de cambio climático, dada la necesidad de avanzar en la incorporación de enfoques adaptativos ante las amenazas del clima y su implicación en el estado del medio ambiente y en el bienestar humano.

Bibliografía

1. Garea, B., & autores, c. d. *GEO. Evaluación del medio ambiente cubano*. Santo Domingo. República Dominicana: Editorial Caminos. Editora Centenario S.A.. ISBN 978- 959- 300 – 002 – 4, (2009).
2. González, M., Moré, J., Junco, N., & González, M.. *Ciudades costeras sostenibles: una visión. Experiencias del Manejo Integrado Costero en el municipio Nuevitas, Provincia Camagüey, Cuba*. La Habana, Cuba: AMA. Sello Editorial, (2015).
3. Llanes, J. Ecosistema Sabana Camagüey. Estado actual, avances y desafíos en la protección y uso sostenible de la biodiversidad. Proyecto PNUD/GEF Sabana Camagüey CUB/98/G32; CUB/99/G81. Capítulo 10 Economía Ambiental, Editorial Academia, pp 154 – 158, (2007).
4. UNEP, IISD. GEO. Resourse Book. A training manual on integrated environmental assessment and reporting. UNEP, (2007).

Autor:

Dra. C. Mayra Emeria González Díaz
Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey
E-mail: mgonzalez@cimac.cu, mgdcamaguey@gmail.com

Presentado: 12 de febrero de 2016
Aprobado para publicación: 15 de marzo de 2016