

**CIENCIAS GEOGRAFICAS Y GESTION AMBIENTAL: UN  
PROCESO INTERACTIVO PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**Maira Celeiro Chaple; José R. Hernández Santana  
Instituto de Geografía Tropical  
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente  
Calle 13 N°409, Vedado, 10400, La Habana, Cuba.**

**RESUMEN**

El desarrollo teórico de las ciencias geográficas modernas está sustentado en el conocimiento de los patrones estructurales de los geosistemas, de su evolución y funcionamiento, de sus variaciones temporales y cambios irreversibles, así como de sus tendencias geodinámicas, apoyándose en innumerables vías científicas y tecnológicas. Uno de sus deberes y derechos éticos contemporáneos, compartido con otras ciencias, radica en la observancia del uso racional del medio ambiente, bajo la práctica de instrumentos científicos y legales, representados en los estudios de línea base ambiental, estudios de impacto ambiental y auditorías ambientales, los cuales facilitan un óptimo manejo territorial. A su vez, la gradual concentración informativa de variados espacios multidimensionales garantizan la continuidad del avance geocientífico, lográndose un proceso interactivo de aplicación cognoscitiva y retroalimentación académica, básico para la calidad del desarrollo sostenible y el avance eficiente del ciclo completo de la actividad científica, tan esencial para las economías menos desarrolladas.

**INTRODUCCION**

La intensificación de la explotación de las condiciones y recursos naturales, así como de la diversificación y ampliación de las fuerzas productivas, rompen cada día el equilibrio del ciclo normal del desarrollo geosistémico, fundamentalmente en los espacios más frágiles como los sistemas costeros, determinando múltiples casos de daños irreversibles a la naturaleza. Si bien el avance tecnológico actual no conciliado y ajustado a las condiciones esenciales y funcionales del medio ambiente constituye una de las principales causas de ese deterioro, también “el no haber avanzado y profundizado más en el conocimiento de la necesidad de la naturaleza, justifica la cuota de responsabilidad que le toca al saber geográfico en los problemas ambientales que hoy enfrenta la humanidad” (Iñiguez et al., 1992). Es por ello, que las ciencias geográficas y el resto de las ciencias naturales, sociales y económicas deben, aislada o mancomunadamente, ampliar el conocimiento sobre las leyes del funcionamiento y la evolución de la naturaleza, y de su interacción con la sociedad y la economía. Precisamente los últimos conceptos de los geógrafos del medio ambiente (Bucek et al., 1979, 1981, 1983 y González, et al., 1989; Arcia et al., 1994) definen a éste *“como un sistema abierto, de formación histórica, conformado como producto de relaciones bilaterales entre la sociedad y los recursos naturales, el medio natural y de relaciones también dentro de la sociedad. Es un sistema de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con los que el hombre en su actividad, principalmente en el proceso de la producción material, entra en contacto, modificándolos y*

*utilizándolos para la satisfacción de sus necesidades y a los que él mismo se adapta en determinado marco espacio-temporal”.*

La geografía y la cartografía como ciencias de dimensión espacial están llamadas, en interacción multilateral con otras ciencias afines, a responder con soluciones ágiles y modelos dinámicos, a la organización racional del uso de los recursos naturales y de la conservación del medio ambiente, a la regulación del crecimiento demográfico, a la distribución y transportación de la base alimentaria de la población y de las materias primas para el desarrollo industrial, a los desequilibrios generados por la urbanización, entre otros acuciantes problemas, como vía para alcanzar el desarrollo sostenible. Al mismo tiempo, en el sistema de relaciones estudiadas por las ciencias geográficas, las interrelaciones entre la sociedad y la naturaleza constituyen un objeto complejo de estudio, de vital importancia, que demanda cada día más la ruptura de las barreras existentes aun entre sus grandes ramas física y socioeconómica. Precisamente, una de las utilidades de la geografía radica en el control del estado y calidad del medio ambiente, como resultado del sistema de interrelaciones entre la naturaleza, la sociedad y la economía y en su manejo racional.

En esa dirección, el estudio de sus regularidades espacio-temporales, de su estructura sistémica funcional, de sus mecanismos dinámicos, de su historia evolutiva y formas interactivas, de las condiciones de su desarrollo y sus diseños territoriales, y de sus modelaciones física, matemática y cartográfica representan el compromiso histórico-social de nuestras ciencias geográfica y cartográfica para con las apremiantes necesidades gubernamentales dirigidas a la optimización de interacción del medio natural y la actividad socioeconómica nacional, regional o local; a la conformación de las nuevas estructuras territoriales en franca armonía con las peculiaridades geosistémicas, al establecimiento de la plataforma del desarrollo y su ordenación espacial en concordancia con el estado del medio ambiente actual y su grado de estabilidad geoecológica, al análisis funcional optimizado del manejo territorial y ambiental, entre otras direcciones geoconstructivas (Hernández, 1995). En los tiempos actuales, donde la voluntad medioambiental de las naciones se ha globalizado, es requisito indispensable de los geógrafos y de otros especialistas velar, aún más, por el desarrollo eficiente del ciclo de las ciencias naturales, como garantía por una parte, del avance académico institucional, de carácter teóricometodológico, y por la otra, da la innovación tecnológica y de la aplicación sectorial de ese arsenal cognoscitivo.

Una de las vías para el perfeccionamiento de este ciclo científico, en el contexto de la esfera medioambiental, surge con la implementación de los instrumentos básicos de la gestión ambiental - línea base ambiental, estudio de impacto ambiental, ecogestión y ecoauditoría -, los cuales contribuyen gradualmente a la profundización del conocimiento sobre las leyes y procesos naturales, que rigen el desarrollo de los geosistemas, tanto estructural como funcionalmente.

#### **APLICACION GEOGRAFICA EN LA GESTION AMBIENTAL: RETROALIMENTACION DEL PROCESO COGNOSCITIVO GEOGRAFICO**

Los programas científico-tecnológicos gubernamentales, así como sus proyectos institucionales requieren, de manera creciente, de grandes recursos financieros y económicos, los cuales, en la mayoría de los casos, se obtienen por subsidios estatales o por contribuciones de fondos de fundaciones, de grandes

transnacionales o empresas interesadas en los resultados fundamentales o aplicados de las investigaciones y de asociaciones profesionales. En la esfera medioambiental, punto de mira actual de la comunidad internacional de todas las entidades jurídicas, tanto científicas como empresariales, y del sector público en general, la definición y universalización de la gestión ambiental favorece fundamentalmente el proceso interactivo entre las ciencias naturales, y sus aplicaciones productivas, facilitando la autogestión económico-financiera y la acumulación cognoscitiva necesaria para la retroalimentación científica y la búsqueda de nuevas posiciones teóricas o procedimientos metodológicos, que permitan aplicaciones de mayor excelencia ambiental (fig. 1). Según M. T. Estevan (1994) y M. T. Estevan et al. (1994) se entiende por gestión ambiental al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinaria y en la participación ciudadana. La gestión ambiental se apoya básicamente en una serie de principios, entre los que sobresalen la optimización del uso de los recursos (ya sean recursos naturales renovables o no renovables, recursos ambientales, recursos económicos y financieros o recursos humanos); previsión, prevención y corrección de los impactos ambientales; control de la capacidad de absorción del medio a los impactos; ordenación territorial; derecho y educación ambientales; e investigación ambiental; entre otros.

Dentro de la investigación ambiental los principales instrumentos, para lograr la integración efectiva de la política ambiental en las políticas sectoriales, son: los estudios de línea base ambiental, los estudios de impacto ambiental, las auditorías ambientales y los planes de monitoreo del medio ambiente. Cada uno de estos instrumentos posee dimensión espacial y esencia sectorial, y sus objetos de investigación aplicada responden a las necesidades cognoscitivas básicas de las ciencias geográficas, como son la estructura espacio-temporal de geocomponentes, el funcionamiento interno y externo de los geosistemas, y la dinámica y tendencia de su desarrollo (tabla 1). Semejante nivel de correspondencia facilita la solución ambiental requerida, sea preventiva o correctiva, y proporciona, con los mismos recursos financieros, la posibilidad de investigar en el área de interés, aquellos aspectos que contribuyan al desarrollo científico-teórico, a la formulación de enfoques más novedosos o el establecimiento de metodologías más acertadas. De esta manera, las actuales circunstancias, en materia medioambiental, entre la esfera científica y el sector empresarial inversionista, garantizan con la mancomunidad de intereses, la preservación de la estabilidad geoecológica y el influjo de nuevos conocimientos geográficos y de fuentes financieras como soporte del desarrollo académico disciplinario. Los intereses actuales por alcanzar el desarrollo sostenible posibilitan el óptimo manejo del medio ambiente, y facilitan a las ciencias geográficas contribuir prácticamente a su alcance, satisfaciendo, en cierta medida, las demandas de su ciclo científico, lo cual en países menos desarrollados propicia la continuidad, con menos recursos, de las investigaciones geográficas, mientras que en las naciones más desarrolladas significa alcanzar la eficiencia financiera dentro del ciclo distributivo de las ciencias.

## **GESTION AMBIENTAL LITORAL EN CUBA: “GEOGRAFIZACION” GRADUAL DE LAS TECNOLOGIAS INVERSIONISTAS.**

En Cuba, los últimos años reflejan un creciente proceso inversionista general, fundamentalmente en la esfera turística y en su modalidad litoral de playa, que a la luz de los acuerdos del Consejo de Ministros de la Asociación de Estados del Caribe, declarando a nuestra región como zona de turismo sostenible, demanda un acertado programa de manejo de la zona costera, bajo la óptima previsoria de su posible impacto ambiental. De esta forma, el Estado cubano ha instituido la Resolución N° 168 de 1995 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, sobre la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales, y previa evaluación o arbitraje estatal, el otorgamiento o no de Licencias Ambientales para diferentes inversiones que pudieran atentar contra la estabilidad ambiental o el equilibrio dinámico necesario entre el escenario natural y la sociedad que lo transforma para su beneficio. Con este procedimiento, concebido como instrumento de gestión ambiental y planificación territorial, se preven los posibles impactos ambientales de un proyecto inversionista, y proporcionan los elementos necesarios para seleccionar la opción de un proyecto que constituya el mínimo impacto ambiental. Paralelamente a este procedimiento evaluativo, la gestión ambiental litoral en Cuba se apoya en la legislación y normación de un derecho ambiental sólido e institucionalizado, donde sobresalen la Ley del Medio Ambiente, la Estrategia Ambiental Nacional, el Decreto-Ley para la Protección de las Costas de Cuba, el Sistema Nacional de Normas para la Protección del Medio Ambiente, entre múltiples instrumentos legales, que regulan las acciones sectoriales y administrativas sobre el medio ambiente, en general, y en particular, en los frágiles geosistemas litorales. Las primeras regulaciones ambientales para las construcciones en las zonas costeras se establecieron en los años 70 por la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y la Conservación de los Recursos Naturales, y contemplaban la prohibición constructiva en la franja de dunas y la berna. Posteriormente, con la promulgación del actual Decreto-Ley para la Protección de las Costas de Cuba, estas regulaciones se diversificaron en función del tipo genético de costas, de su estructura, morfodinámica y morfometría, contemplando siempre las cimentaciones a 40m del extremo interior de la duna, o en su ausencia, del límite interno de la franja de vegetación. En los actuales estudios de impacto ambiental practicados a las inversiones hoteleras en la playa de Varadero, Península de Hicacos, este constituye uno de los aspectos básicos de la microlocalización inversionista (Hernández et al., 1997 a, b) (fig. 2). En otras áreas, los proyectistas deben establecer sus diseños arquitectónicos en franca armonía estética con su entorno ambiental. Tal es el caso del futuro hotel Hicacos, situado al NE del Gran Hotel y contiguo a éste, donde la imagen ecológica de sus bloques habitacionales y de los cuerpos y espejos de agua circundantes enriquecerán el funcionamiento natural de los geosistemas transicionales de laguna y de manglar (fig. 3). Por otra parte, en la década del 80, se inició un programa de medidas correctivas para mejorar o eliminar aquellos impactos pretéritos que aún atentan en la actualidad contra el equilibrio morfodinámico de la playa, como es la demolición de todas las construcciones habitacionales en la franja de dunas (fig. 4). Actualmente más del 50% de tales impactos han sido corregidos en el centro histórico del pueblo de

Varadero, como garantía de la calidad futura de la playa. A su vez, la reforestación de la duna y la berma con las especies vegetales autóctonas y originales contribuirá a la estabilidad geoecológica de tan importante geosistema (fig. 5). De esta manera, la gestión ambiental en las costas cubanas satisface la formulación del Decreto-Ley para la Protección de las Costas, cuando plantea que *“el proceso inversionista con vistas a la utilización económica planificada, y en particular la turística, de nuestras costas, unido al desarrollo poblacional, exige de modo apremiante una solución clara e inequívoca acorde con la naturaleza de estos bienes, con una visión de futuro que tenga como objetivo la defensa de su equilibrio y su proceso físico, la protección de valores naturales y culturales, el aprovechamiento sostenible de sus recursos, la garantía de su uso público y la adopción de medidas para su restauración y mejoramiento”*.

La realización continuada y rigurosa de los estudios de impacto ambiental propicia el intercambio entre los especialistas de las ciencias naturales, principalmente de los geógrafos, con los profesionales de las tecnologías constructivas y los planificadores territoriales, inculcándoles y creando en ellos una cultura de la naturaleza, que paulatinamente contribuye a su formación medioambiental. Este debate transfiere conceptos, términos especializados, normas jurídicas y regulaciones legales sobre el medio ambiente, enfoques analíticos y sintéticos sobre los geocomponentes de la línea base, valoraciones históricas sobre el estado del medio ambiente, identificación y evaluación de posibles impactos de carácter tecnológico, medidas preventivas y correctivas de esos impactos, ideas básicas para su monitoreo ambiental y medidas esenciales ante situaciones de contingencia. El carácter espacial y especial de este caudal informativo determina la “geografización” del pensamiento, las acciones y la conducta de proyectistas, arquitectos, ingenieros y otros profesionales, lo cual facilita la propuesta de proyectos técnicos con una sólida y óptima sustentación medioambiental que acerca, sin dudas, a las posiciones naturalistas y tecnológicas sobre el manejo medioambiental, consolidando las actuaciones sostenibles del desarrollo nacional. A su vez, la realización de la línea base ambiental permite acumular información sobre la composición, génesis y funcionamiento de los geosistemas transicionales litorales de costa arenosa y rocosa, y de manglar, como base para caracterizaciones locales y regionales, pero también para la síntesis científica sobre el desarrollo de estos espacios en condiciones tropicales e insulares. Las acciones del monitoreo sistemático y de la auditoría ambiental recurrente propician la ejecución de un amplio espectro de investigaciones geodinámicas, que permiten, tanto en el plano aplicado medioambiental como en el teórico geográfico, conocer las leyes generales y las regularidades regionales de la evolución morfodinámica del litoral y pronosticar su estado futuro.

## **CONCLUSIONES**

· Los objetivos y tareas básicas de los instrumentos claves de la gestión ambiental - línea base ambiental, estudio de impacto ambiental, auditoría ambiental, monitoreo ambiental - se correlacionan estrechamente con las necesidades esenciales del desarrollo de las ciencias geográficas y naturales en general, favoreciendo con su correlación el proceso interactivo entre los resultados de las investigaciones fundamentales y las aplicadas.

- La eficiencia del ciclo científico, tanto en materia geográfica como en otras ciencias naturales, encuentra sólidas vías de desarrollo fundamental y aplicado, de introducción, generalización y comercialización, tanto cognoscitiva como financiera, cuando se involucra la actividad investigativa en la esfera medioambiental. A su vez, la estructura funcional de la esfera medioambiental (política, estrategia, gestión, investigación, derecho y educación ambientales) se corresponde jerárquica y conceptualmente con cada una de las etapas del ciclo de las ciencias geográficas, favoreciendo la retroalimentación entre ambas.
- El proceso de intercambio entre especialistas del medioambiente, principalmente de los geógrafos, con los profesionales tecnológicos determina gradualmente la conformación de una cultura y una formación medioambientales, mediante la “geografización” de sus pensamientos y enfoques disciplinarios, logrando la unidad de las “partes” con el “todo” medioambiental.

**Tabla 1. Correlación entre los instrumentos básicos de la gestión ambiental y la esencia cognoscitiva del desarrollo científico geográfico (elaboración de los autores).**

Instrumentos básicos de la Gestión Ambiental	Elementos de la esencia cognoscitiva del desarrollo científico-geográfico
Línea Base Ambiental	Estructura de los geosistema, caracterización cuantitativa y cualitativa de los geocomponentes, mecanismos y procesos naturales de su funcionamiento, estado actual del geosistema y estadios evolutivos, leyes del desarrollo geográfico.
Estudio de Impacto Ambiental	Caudal informativo de la línea base, análisis estructuro-funcional del geosistema y posibles afectaciones y reacciones ante impacto antrópico, dinámica de los procesos naturales por monitoreo continuo y pronóstico evolutivo de los geosistemas.
Auditoría Ambiental	Variaciones espaciales de los geosistemas, cuantificación de sus cambios integrales o por geocomponente, alcance de sus cambios, perfeccionamiento de normativas ambientales, contribución a la educación ambiental.
Monitoreo Ambiental	Dinámica de los procesos naturales y del desarrollo de los geosistemas.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ARCIA RODRIGUEZ, M.I. et al. (1994): Geografía del Medio Ambiente. Ed.UAEM, Toluca, 289 pp.
- BUCEK, A., J., LACINA (1979): Utilization of biogeographical differentiation for protection and formation of landscape. In: Proceedings Vth Intern. Symp. On Problems of Ecological Landscape Research. Stará Lesná, p. 329-338.
- BUCEK, A. (1981): Biogeografická diferenciace krajiny. Oceanováni prirodnych zdroju. CSAV, Praha, 20 pp.
- BUCEK, A. (1983): Problemática de la investigación geográfica del medio ambiente. *Studia geographica*, 86:17-25.
- ESTEVAN BOLEA, M.T. (1994): La gestión ambiental en el sector público. En: Master en Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Artigraf, Málaga, p. 9-63.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., J.I., XIBERTA ESTEVAN (1994): Marco Legal. En: Master en Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Artigraf, Málaga, p.67-83.
- GONZALEZ OTERO, L., et al. (1989): Medio Ambiente. En: nuevo Atlas Nacional de Cuba. Ed. Inst. Geogr. Nac. España, Madrid, XXIII.1.1.
- HERNANDEZ SANTANA, J.R. (1995): Interacción Naturaleza-Sociedad: Un nuevo enfoque geográfico y geodinámico a la cartografía nacional. *Rev. MAPPING*, 24:60-66.
- HERNANDEZ SANTANA, J.R., M.del C. MARTINEZ HERNANDEZ, A., CABRERA HERNANDEZ, B., LAPIDUS RADLOW, E., SOTO RAMIREZ, A., GONZALEZ ALONSO, A., VENEREO MORALES (1997 a): Estudio de Impacto Ambiental, Sector Taínos, Varadero, 195 pp. -----
- (1997 b): Estudio de Impacto Ambiental, Sector Hicacos, Varadero, 154 pp.
- IÑIGUEZ ROJAS, L., J.L., DIAZ DIAZ (1992): Dicotomía y fragmentación en la geografía actual. *Rev. Geogr. Venez.*, Vol.33, p. 157-168.

## **RELACION DE FIGURAS Y TABLAS**

- Fig. 1 Ciclo esquemático de las ciencias geográficas en la esfera ambiental (elaboración de los autores).
- Fig. 2 Modelo de proyecto inversionista respetando tanto el sistema morfodinámico de la playa como de la vegetación natural asociada. Terraza, jardines y futuros bungalows de la ampliación del Gran Hotel, Sector Hicacos.
- Fig. 3 Vista general del futuro Hotel Hicacos (a la izquierda) y de su entorno medioambiental, desde el extremo norte del Gran Hotel, Península de Hicacos.
- Fig. 4 Residencia erróneamente construida sobre la duna de la playa, contemplada en el plan de demoliciones como medida correctiva medioambiental. Centro histórico del poblado de Varadero.
- Fig. 5 Recuperación de las condiciones de la cobertura vegetal autóctona y original de la duna en el sector Mediterráneo de la Península de Hicacos, como fórmula correctiva y recuperativa medioambiental.
- Tabla 1 Correlación entre los instrumentos básicos de la gestión ambiental y la esencia cognoscitiva del desarrollo científico geográfico.

## CIENCIAS GEOGRÁFICAS

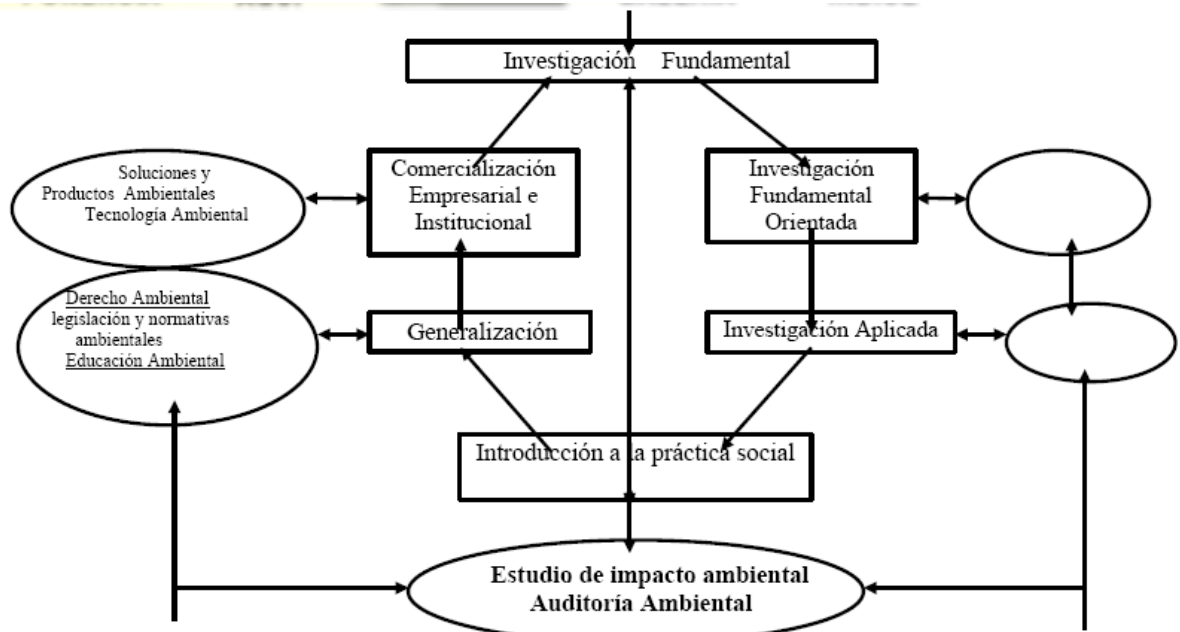


Fig. 1 Ciclo esquemático de las ciencias geográficas en la esfera ambiental (elaboración de los autores)