

CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO MICROREGIONAL DEL MEDIO RURAL EN CUBA. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GEOPROCESAMIENTO.

Dr. Armando Jesús de la Colina Rodríguez (*) ajcr@geotech.cu

Lic. Teresa Ayón Ramos (*)

Dra. Margarita Fernández Pedroso (*)

Dra. Carmen Mosquera Lorenzo (*)

Lic. Orlando Novua Alvarez (*)

MSc. Rebeca González del Castillo (**)

(*) Instituto de Geografía Tropical (IGT). La Habana, Cuba.

(**) Centro de Investigaciones Medio Ambientales (CIMAC). Camaguey, Cuba.

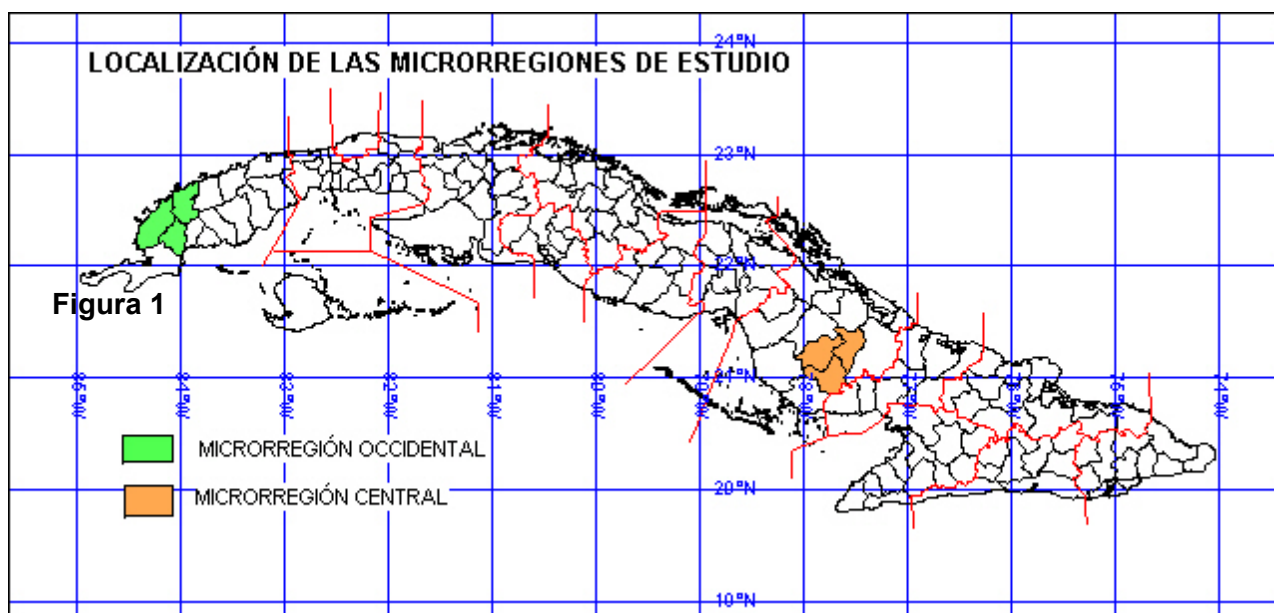
Resumen.

Teniendo en cuenta la necesidad de articular el desarrollo científico y tecnológico asimilado en nuestro país referido al uso de las herramientas de geoprocésamiento en las investigaciones del medioambiente, el proyecto "Aplicación de herramientas de geoprocésamiento para el ordenamiento ambiental a escala local del medio rural en Cuba" del Programa Ramal Científico Técnico: "Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible Cubano" financiado por la Agencia de Medio Ambiente del CITMA, se ha trazado incursionar en la aplicación de técnicas de geoprocésamiento, imbricando temas medulares como: Geomática y Ordenamiento Ambiental. El trabajo que se presenta constituye el primer resultado parcial del proyecto y se corresponde con la etapa de caracterización e inventario del medio rural a escala regional y microregional, en su desarrollo expone primeramente los fundamentos del diseño SIG en su aspectos temático y técnico, sentando las pautas de las estructuras técnicas de las bases de datos espaciales tanto gráficas como de atributos; a continuación procede a la caracterización del entorno regional de las provincias de Pinar del Río y Camagüey facilitando el inventario a escala regional de los componentes natural y socioeconómico del medio rural, acompañado del levantamiento y digitalización de una serie de mapas temáticos; por último se ofrece el diagnóstico que parte del levantamiento e inventario de la información a escala microrregional de los componentes naturales, económicos, sociales y el estado del medio ambiente, identificando los principales problemas que presenta el medio rural a escala microrregional.

Introducción.

Área de Estudio

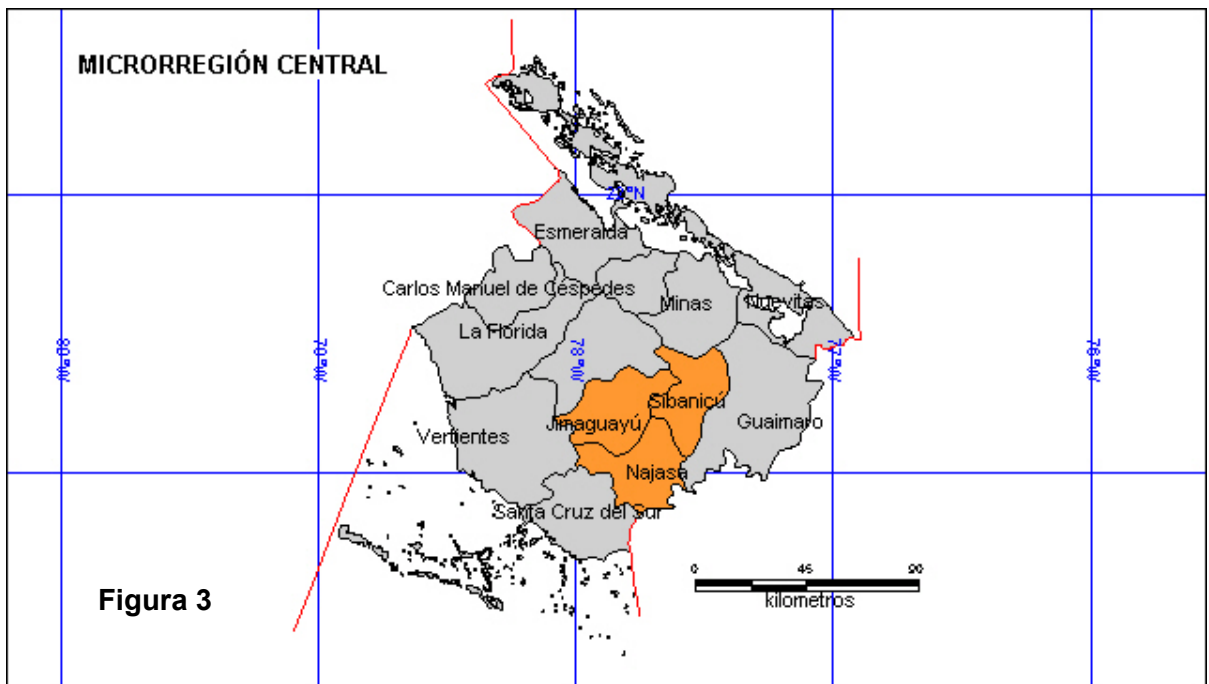
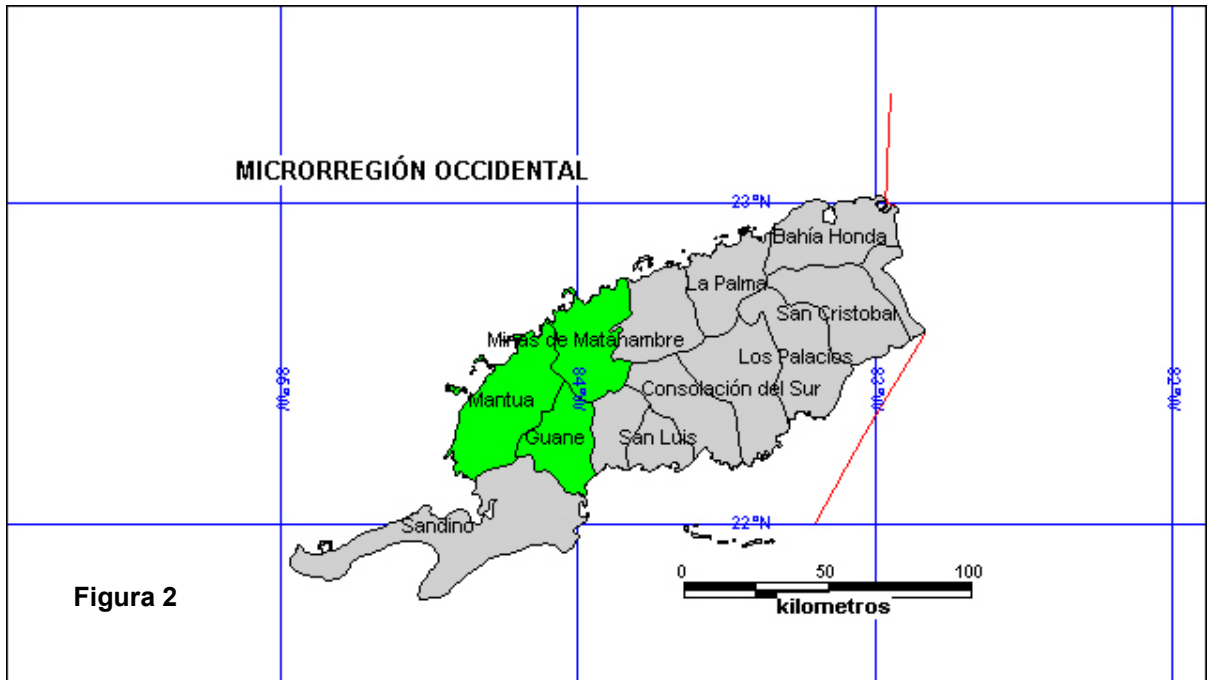
Un paso metodológico, realizado en la fase de elaboración del presente trabajo fue la selección como objeto de estudio inicial, de dos microrregiones, fundamentadas en los resultados de la Regionalización Económica y Social elaborada por el Instituto de Geografía Tropical en 1992, los resultados de la Regionalización Agrícola de Cuba 1995 y los resultados del Esquema Tipológico Geodiferenciado de la Marginalidad en Ecosistemas Frágiles en Cuba del 2000.



Una microrregión occidental que comprende tres municipios de la provincia de Pinar del Río: Mantua, Minas de Matahambre y Guane, que según la regionalización de Propín (1992) se corresponde con la Macrorregión Económica Occidental.

Una microrregión central que comprende tres municipios de la provincia de Camagüey: Jimaguayú, Sibanicú y Najasa de la Macrorregión Económica Central.

Ambas microrregiones son eminentemente rurales y contrastantes en cuanto al uso de la tierra, forma de poblamiento y estructura económica, la microrregión occidental descansa en una economía y uso de la tierra asociado con la actividad tabacalera principalmente con un 45.6% de población rural, presenta 68 asentamientos humanos que concentran 79 038 habitantes y una extensión superficial de 2 481 km² y la microrregión central descansa en la actividad agroindustrial azucarera y ganadera, presenta el 59.6% de la población rural, tiene 44 asentamientos humanos con 42 520 habitantes y una extensión de 4 456 km².



Base Conceptual

La problemática medioambiental del medio rural en la actualidad es realmente compleja. Ella es el resultado de la falta de visión de la interrelación que existe entre naturaleza y sociedad al realizar el manejo de los recursos naturales y desarrollar las actividades económicas. Así, un paso decisivo en la lucha por preservar el entorno, es conocerlo mejor y tomar conciencia clara de cuáles son

estos recursos naturales, dónde se ubican, en qué estado se encuentran y cómo explotarlos racionalmente.

El desarrollo a escala mundial alcanzado por las técnicas y métodos de avanzada como la Percepción Remota (**PR**), los Sistemas de Posicionamiento Global (**GPS**), los Sistemas de Información Geográfica (**SIG**), la Fotogrametría Digital (**FD**), el Procesamiento Digital de Imágenes (**PDI**) y la Cartografía Automatizada (**CD**), permite actualmente contar con estas herramientas en el proceso de adquisición, almacenamiento, análisis y presentación gráfica de datos sobre territorios de forma muy eficiente, rápida y exacta.

El empleo combinado de todas las tecnologías y métodos mencionados conforman una línea de trabajo tecnológico y metodológico, en interconexión estrecha con el Procesamiento Digital de Imágenes (**PDI**), así como con la cartografía automatizada (**CD**), a la cual se le denomina **GEOPROCESAMIENTO**.

La presente investigación reconoce la importancia del uso de las herramientas de geoprocésamiento y se ha planteado desarrollar su aplicación en las diferentes etapas de trabajo para el ordenamiento ambiental del medio rural en Cuba.

El medio rural, por otra parte, es considerado un sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con los que el hombre entra en contacto, modificándolos y utilizándolos para la satisfacción de sus necesidades y a los que él mismo se adapta. Es el espacio donde se desarrollan fundamentalmente actividades agrícolas y forestales, que puede ser dedicado a funciones de otra índole, o coexistir ambas, tornándose entonces multifuncional. Es un sistema abierto, con expresión espacial, conformado por tres componentes (subsistemas) que se interrelacionan entre sí: el natural (donde suelos y aguas tienen un papel significativo), el productivo-económico y el social.

La aplicación del enfoque sistémico posibilita la investigación compleja del medio rural, indispensable para el conocimiento y la evaluación de los elementos que lo constituyen. Este enfoque conceptual propicia el marco teórico adecuado para incursionar en el análisis regional del ordenamiento ambiental del medio rural y la integración de herramientas SIGs, pues lo estudia y caracteriza teniendo en cuenta los procesos de interrelación e intercambio que se producen entre los diferentes componentes (subsistemas).

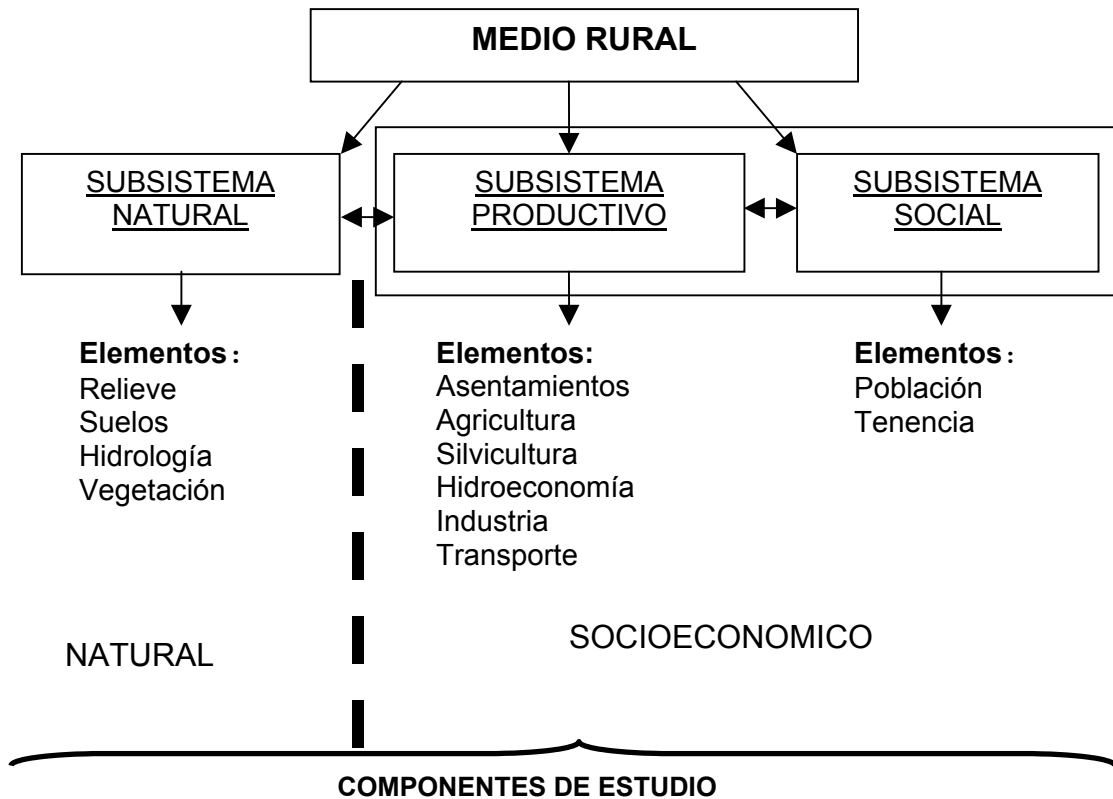


Figura 4 Sistema del Medio Rural.

Mediante el Diagnóstico del Medio Rural se evalúan los diferentes elementos del sistema de dicho medio y sus interrelaciones, reflejando la situación en que se encuentra, sus problemas y posibilidades, en un lugar y momento dados, como resultado de la actividad productiva o extraproductiva de la sociedad sobre él. Es así, que se hace necesario como paso previo en la elaboración de planes de ordenación y manejo de los territorios.

Las partes del sistema del medio rural que lo integran constituyen los elementos; considerándose elementos del medio rural el relieve, los suelos, el clima, la hidrología, la población, los asentamientos, la agricultura, la silvicultura y el transporte. Una cuestión fundamental en el diagnóstico es la identificación de los elementos que deben ser tomados en cuenta en el estudio del medio rural para definir en una etapa posterior los indicadores que los representarán, así como los índices que los cuantifiquen.

La **ordenación ambiental**, según Barranco (inédito), es una expresión racional de la conjunción entre capacidad, necesidad y uso del medio, que permite potenciar los resultados en productos y servicios ambientales, y por tanto, es en consecuencia consustancial con el desarrollo sostenible. Con la misma se logra una imbricación realista al contexto, en tanto constituye el espacio en el cual se

manifiesta la relación naturaleza- sociedad, estableciendo una concienciación de la apropiación por el hombre. Se hace posible también una mejor comprensión del estado del medio ambiente en lo relativo a estructura y funciones, pero además de su comportamiento frente al cambio, haciendo posible un mejor control del mismo y que se alcancen las metas deseadas.

La misma autora expone que la implantación territorial comprende todo un accionar (ordenamiento) que incluye un conjunto de etapas sucesivas dirigidas al examen de una realidad dada y la proyección de su transformación de conformidad con un objetivo, acotado en el espacio y en el tiempo, siguiendo un procedimiento que debe seguir una secuencia, como se muestra en la Fig. 5, que busca la valorización del objeto de interés y el universo con el relacionado, considerando aspectos esenciales como son: Formulación de objetivos, Percepción de la realidad, Diagnóstico de la realidad, Generación y evaluación de alternativas, entre otros.

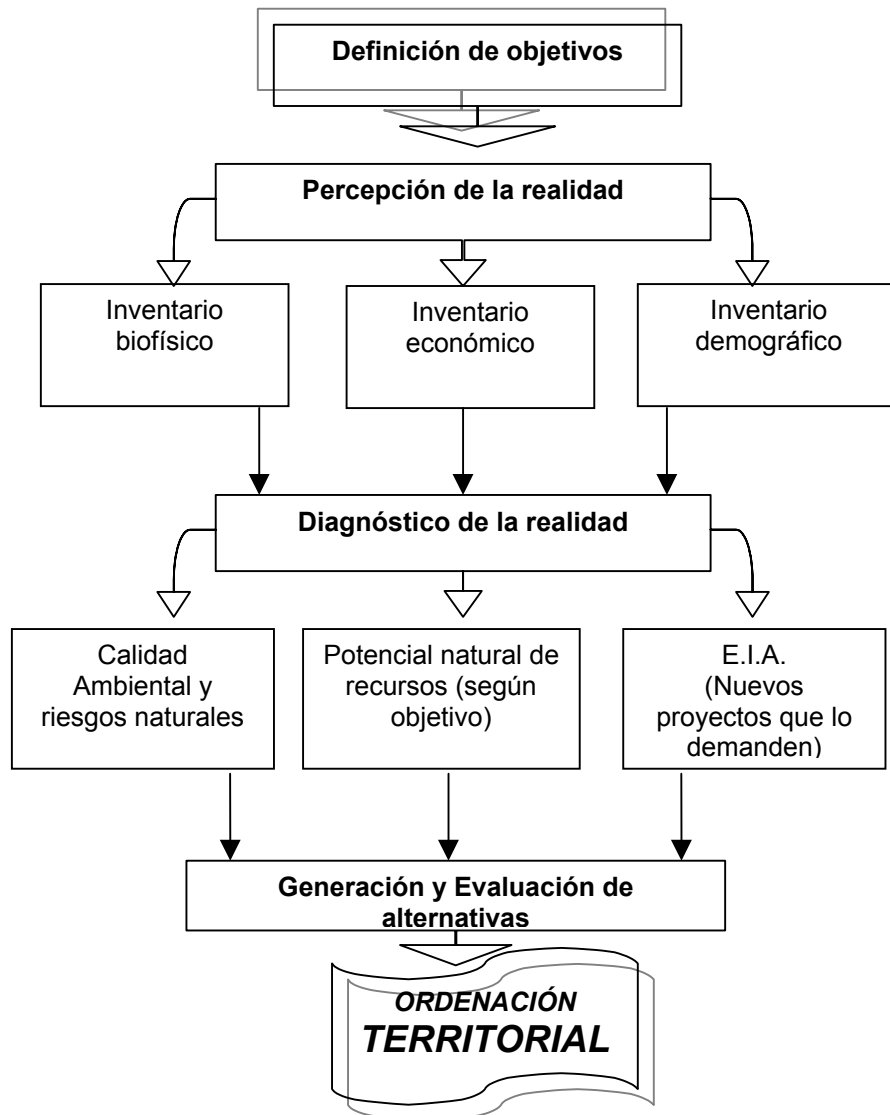
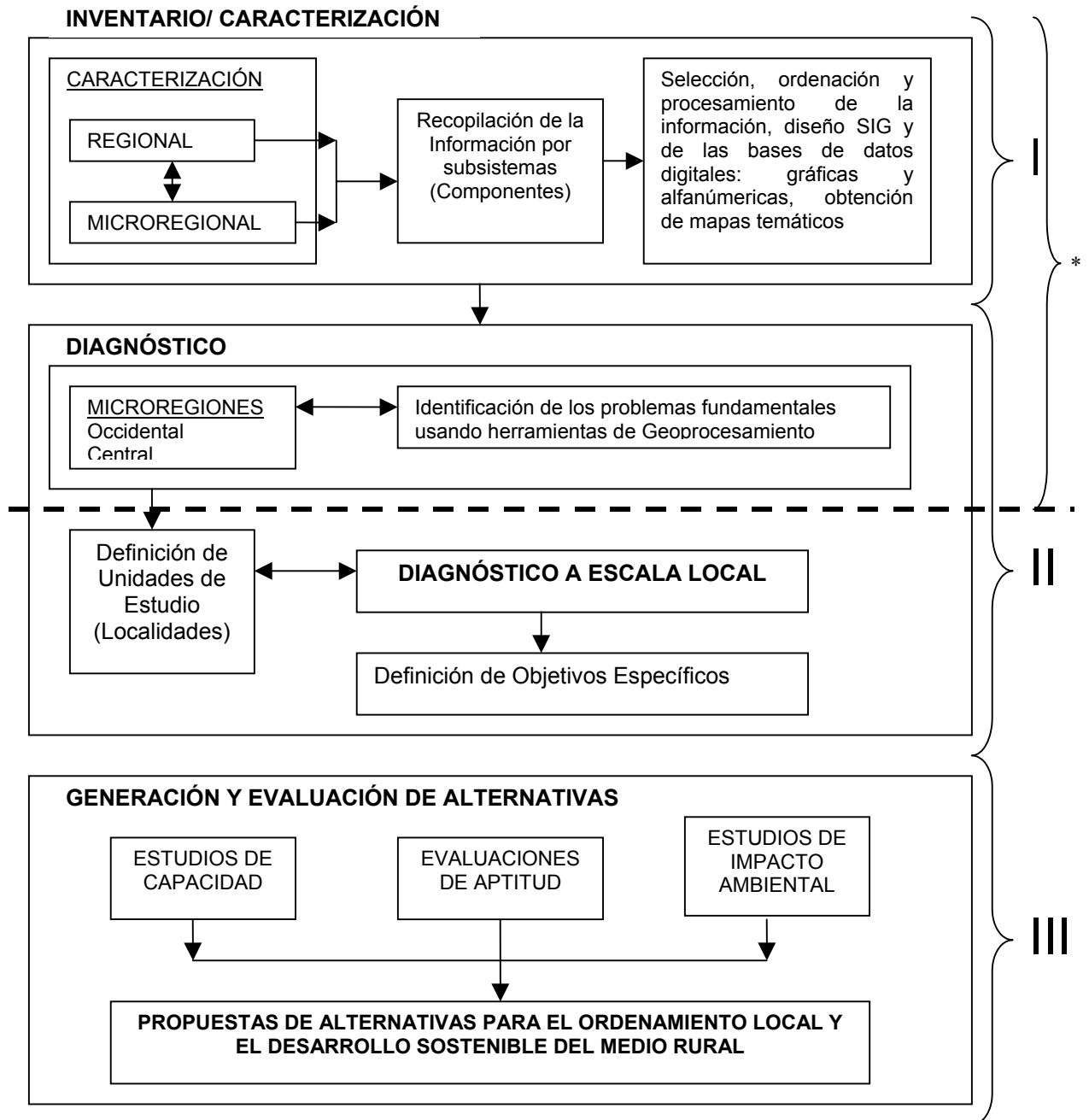


Fig.5. Proceso secuencial de la ordenación ambiental, según Barranco (Inédito).

La aproximación metodológica desarrollada en la presente investigación está basada en un enfoque sistémico de las áreas de estudio (microregiones), es decir en la concepción del territorio como sistema jerarquizado e integrado por subsistemas (componentes natural y socioeconómico), y formando a su vez parte de un sistema mas amplio (enfoque regional). El esquema metodológico simplificado se presenta en la Figura 6 y expresa una serie de etapas que se suceden secuencialmente en el tiempo.

Figura 6 Esquema simplificado de la metodología

ETAPAS



El trabajo que se presenta se corresponde con la etapa I de la propuesta metodológica y abarca la primera parte de la etapa de diagnóstico, en particular el microrregional (Ver * en la Fig. 6).

Desarrollo.

I.- SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. DISEÑO

El SIG y su diseño constituyeron el primer antecedente en el proceso metodológico seguido en la investigación, definiendo la información mínima de captura para integrar la base de datos inicial a las escalas regional y microrregional (Tabla 1), y su sistema de actualización periódica (Tabla 2).

Tabla 1: Información mínima propuesta para integrar la base de datos inicial a escala regional y microrregional.

| Capítulo | Temas |
|---------------------------------------|---|
| Mapas generales y de referencia | División político administrativa |
| | Red hidrográfica |
| Relieve | Hipsometría |
| | Evaluación del relieve para la agricultura |
| Carso | Tipos de Carso. Formas cársicas. |
| Clima | Temperatura media anual del aire |
| | Precipitación media anual |
| Suelos | Agrupamientos de los suelos |
| | Erosión actual |
| | Salinidad |
| | Agroproductividad |
| Flora y Vegetación | Vegetación actual |
| | Áreas de alto endemismo y algunas de sus causas |
| Población y asentamientos | Distribución de la población |
| Infraestructura social | Aguas medicinales |
| Recursos naturales | Evaluación cualitativa de la tierra para uso agropecuario |
| Agricultura, Ganadería y Silvicultura | Uso de la tierra |
| Economía azucarera | Centrales azucareros. |
| Transporte y Comunicaciones | Sistema de transporte. Tipos |
| Medio Ambiente | Geosistemas |

Tabla 2 Relación de mapas ha adquirir por el SIG, su clasificación según su dinámica y propuesta de actualización en años.

| Tema | Clasificación de los datos según su dinámica | Periodicidad de actualización del mapa (años) |
|---|--|---|
| División político administrativa | - | Según cambie |
| Red Hidrográfica | M-B | 10-15 |
| Hipsometría | M-B | 10-15 |
| Evaluación del relieve para la agricultura | M-B | 10-15 |
| Carso | M-B | 10-15 |
| Temperatura media anual del aire | B-MB | >20 |
| Precipitación media anual | B-MB | >20 |
| Suelos | M | 10 |
| Erosión actual | A-M | 5 |
| Salinidad | A-M | 5 |
| Agroproductividad | A-M | 5 |
| Vegetación actual | A-M | 5 |
| Areas de alto endemismo y algunas de sus causas | A-M | 5 |
| Distribución de la población | A-M | 5 |
| Aguas medicinales | A | 3 |
| Evaluación cualitativa de la tierra para uso agropecuario | A | 3 |
| Uso de la tierra | A-M | 5 |
| Economía azucarera | A | 3 |
| Transporte | A | 3 |
| Medio ambiente | A-M | 5 |

Cada temática se expresó en la base de datos espaciales (información gráfica) mediante entidades básicas (puntos, líneas y polígonos) que definen los espacios geográficos representados. Los elementos temáticos se agruparon en diferentes capas temáticas.

Las bases de datos espaciales gráficos (geometría) quedaron estructuradas como aparece en la Tabla 3 y las bases de atributos en la Tabla 4.

Tabla 3. Bases de datos espaciales (Muestra).

| Nombre (Nemotécnico) de la Carpeta de datos en Disco | Descripción | Nombre (Nemotécnico) de la Capa | Tipo | Descripción |
|--|---|--|--------|---|
| Base_física | Base cartográfica de referencia con elementos de corte físico | Nombre de la provincia / Microrregión_ areal | Areal | Área de provincia/microrregión Camaguey/Pinar del Río |
| | | Ríos_per | Lineal | Ríos permanentes |
| | | Ríos_int | Lineal | Ríos intermitentes |
| | | Pantanos | Areal | Pantanos |
| | | Lag-Emb | Areal | Lagunas-Embalses. Cuerpos de agua areales. |
| Div_Pol_Adm | División Político-Administrativa | DPA_Muni | Areal | Áreas de los municipios |
| | | Límites_Prov_L | Lineal | Límites lineales de las provincias |
| Relieve | Hipsometría | Int_relieve | Areal | Alturas por rangos |
| | | Curvas_nivel | Lineal | Curvas de nivel |
| Eva_agri | Evaluación del relieve para la agricultura | Evagri | Areal | Evaluación del relieve para la agricultura |

Tabla 4 Campos de atributos de las bases digitales (Muestra).

| Nombre (Nemotécnico) de la Capa | Campos | Tipo | Descripción |
|--|------------------|----------|------------------------|
| Nombre de la provincia / Microrregión_ areal | ID | Integer | Identificador espacial |
| Ríos_per | ID | Integer | Identificador espacial |
| Ríos_int | ID | Integer | Identificador espacial |
| Pantanos | ID | Integer | Identificador espacial |
| Lag-Emb | ID | Integer | Identificador espacial |
| DPA_Muni | ID | Integer | Identificador espacial |
| | Nombre_Municipio | Caracter | Nombre del municipio |
| Límites_Prov_L | ID | Integer | Identificador espacial |
| Int_relieve | ID | Integer | Identificador espacial |
| | Altura_m | Integer | Altura en metros |

Por último se definieron los esquemas tecnológicos y funcionales para la captura de los datos, el desarrollo de aplicaciones de geoprocésamiento, mantenimiento y salidas del SIG, así como la interacción entre los grupos temáticos y de modelación cartográfica (Figura 7 y 8).

Figura 7

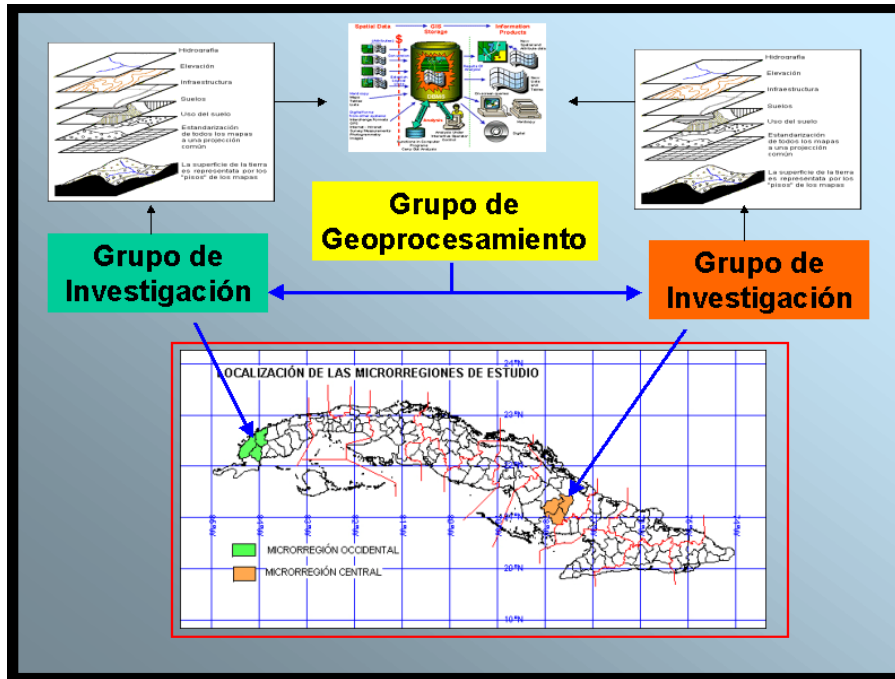
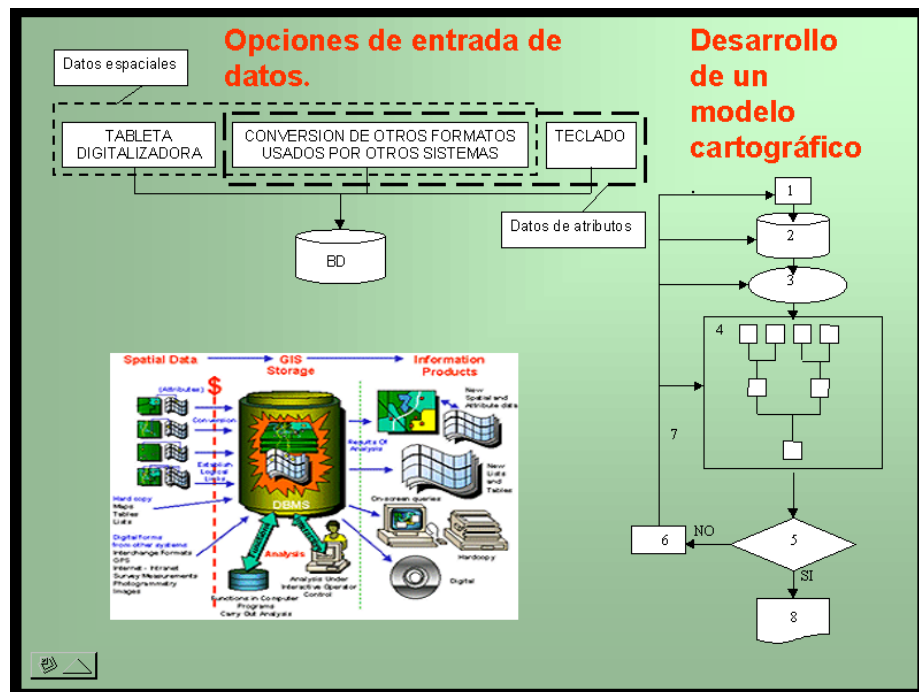


Figura 8



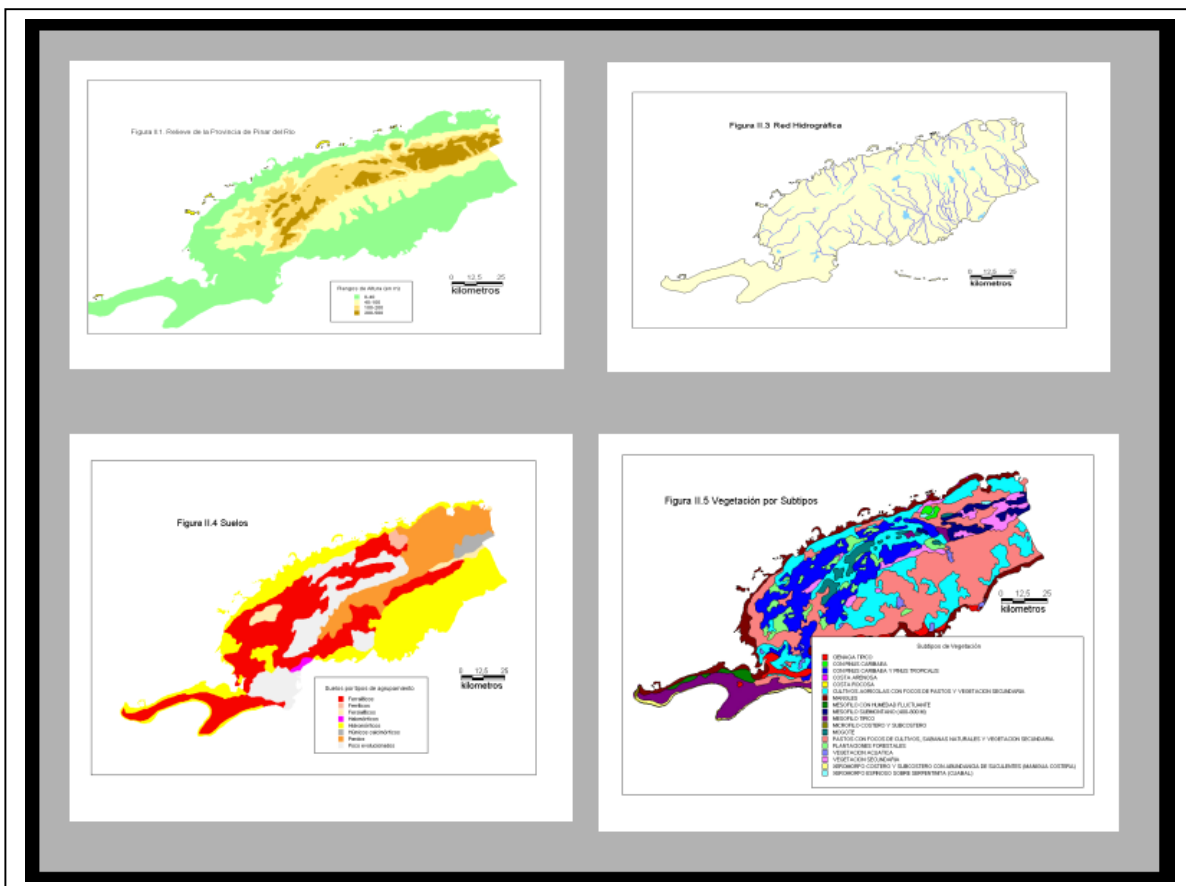
II.- CARACTERIZACIÓN REGIONAL (INVENTARIO).

II.1.- PROVINCIA DE PINAR DEL RÍO

II.2.- PROVINCIA DE CAMAGUEY

La caracterización regional facilitó la etapa de inventario y se correspondió con la primera etapa del diseño SIG, se capturaron a escala 1:250 000 más de 18 mapas temáticos digitales georeferenciados (Figuras 9 y 10) de los diferentes componentes naturales, económicos, sociales y medioambientales que ofrecieron información clave sobre el entorno en el que se encuentran enclavadas las microregiones de estudio.

Figura 9



Se capturaron a escala 1:100 000 y 1: 50 000 más de 16 mapas temáticos digitales georeferenciados (Figuras 11, 12, 13, 14, 15 y 16) de los diferentes componentes naturales, económicos, sociales y medioambientales de las microregiones de estudio.

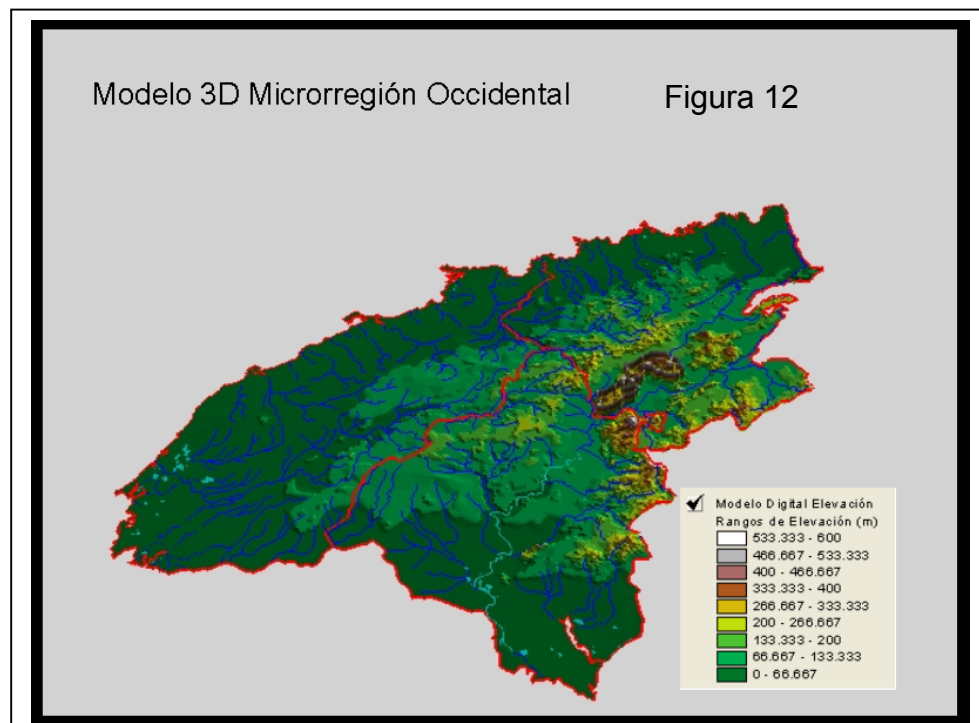
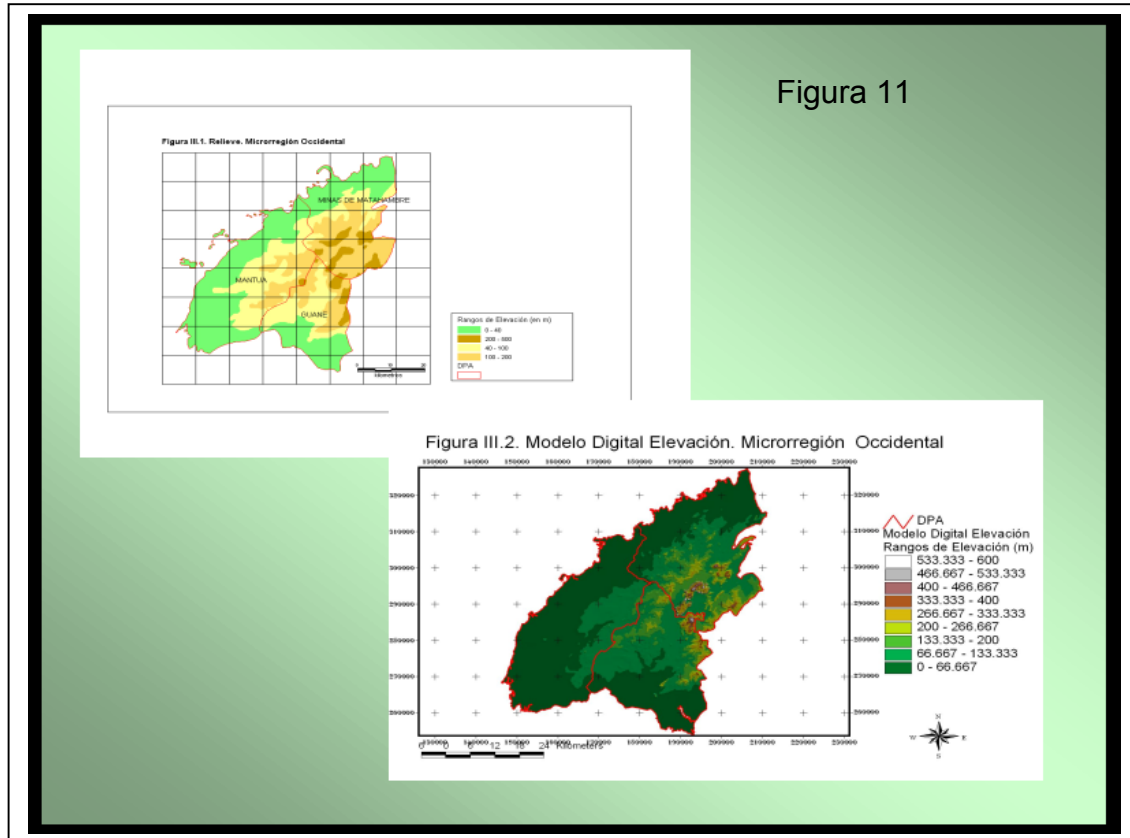


Figura 13

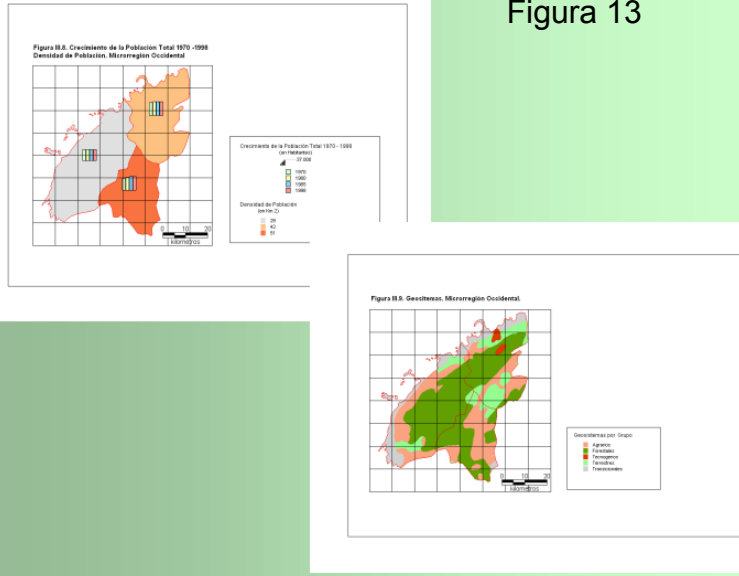
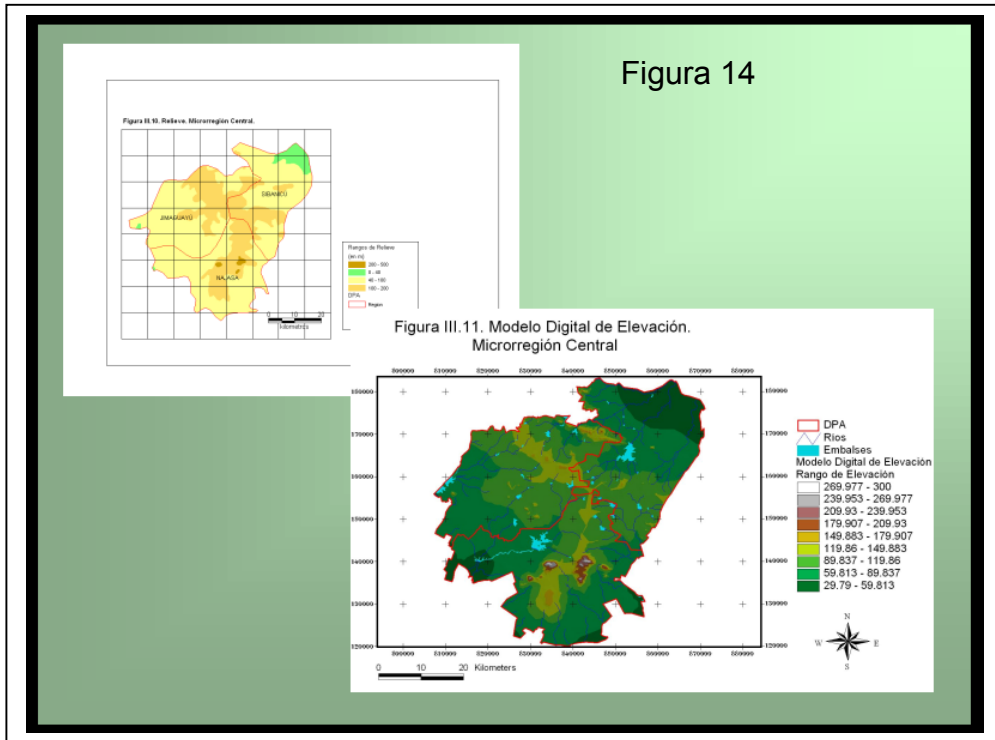


Figura 14



Modelo 3D de la Microrregión Central

Figura 15

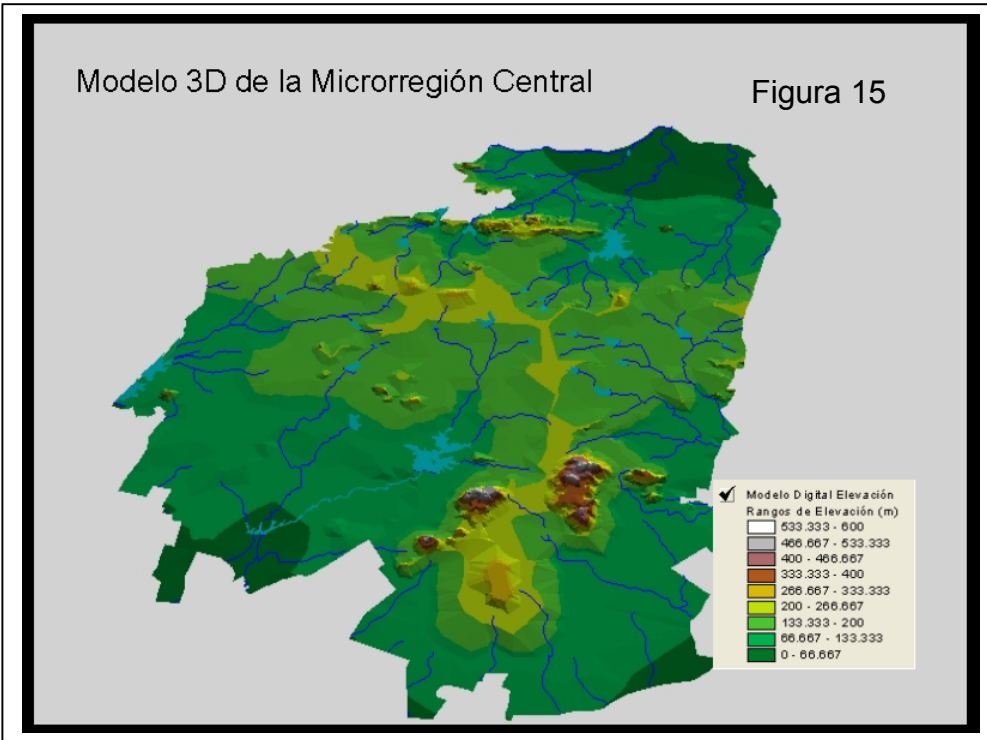
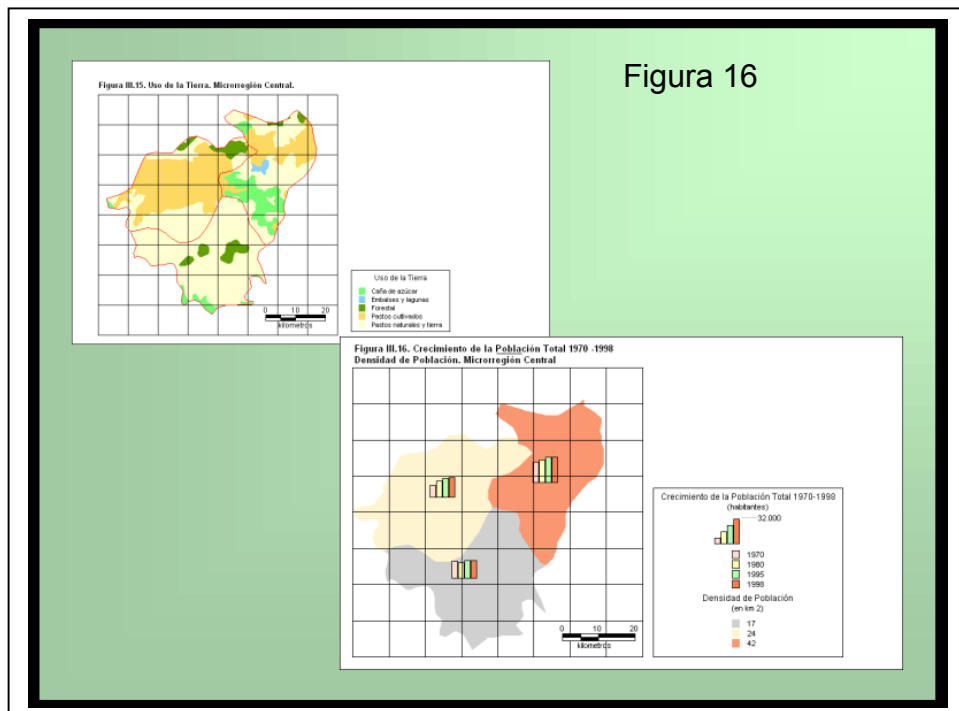


Figura 16



Consideraciones .

1.- El diseño SIG propuesto para la investigación, define desde la etapa de inventario y caracterización, la adquisición de datos primarios, valorando las necesidades y su disponibilidad, las características de los mismos por tipos, formatos, escalas, dinámica y frecuencia de actualización.

2.- La compilación de la información digital gráfica por componentes (naturales, económicos, sociales y del medio ambiente) para la caracterización regional y diagnóstico microregional se realizó y documentó siguiendo los esquemas operacionales propuestos en el diseño SIG y permitió la elaboración de mapas temáticos georeferenciados.

3.- La conciliación y la coherencia temática entre el diseño SIG y el esquema metodológico general de la investigación sienta las bases del uso de herramientas de geomática para el manejo y procesamiento digital de los datos y la información en las diferentes etapas del ordenamiento.

4.- La caracterización de las provincias de Pinar del Río y Camaguey a partir de los componentes naturales, económicos, sociales y medio ambientales facilitó el acercamiento y aproximación a escala regional, brindando información básica de referencia para la comparación de los escenarios regional e interregional en los cuales se insertan las dos microregiones objeto de estudio: Occidental y Central.

5.- En la caracterización y diagnóstico microregional se emplearon los módulos de análisis espacial y de modelación 3D, lo que permitió la conjugación de modelos vectoriales y raster en el tratamiento de los datos primarios capturados, así como la generación de nueva información derivada de la aplicación de técnicas de análisis regional, elemento que retroalimentó los datos iniciales con un nuevo valor agregado de información digital georeferenciada y con nuevos mapas temáticos.

Bibliografía.

1. Academia de Ciencias de Cuba, ACC (1985): Suelos de la Provincia de Camagüey. Editorial Científico Técnica, La Habana, 421 pp.
2. Agencia de Medio Ambiente (1995): Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo. Dirección de Política Ambiental, La Habana.
3. Alfonso Ferra, L.; N. Martínez González y R. Meriño Fernández (1989): Geomorfología. Atlas de Camaguey. Ed. Instituto de Geografía Tropical e ICGC, 1989. 112 p.
4. Alvarez Portal, R. (1999): Papel de la Percepción Remota y otras Tecnologías de Avanzada en los Estudios Geográficos de las Zonas Costeras Marinas en la Región del Caribe. En: El Caribe. Contribución al conocimiento de su

- geografía. Instituto de Geografía Tropical, Ed. GIDO- ALVIGRAF, La Habana: 87-93 pp.
5. Arcia, Miriam. Ed. (1994): Geografía del Medio Ambiente. Una Alternativa del Ordenamiento Ecológico. UAEM, México, 285 p.
 6. Ayón Ramos, T.; de la Colina, A.J. y Suárez W. (1998): Regionalización Agropecuaria de Cuba. En Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba. Editora CESYTA, Madrid. 480 pp.
 7. Barranco, Grisel (1997): La planificación ambiental ante el objeto del desarrollo sostenible. Algunos apuntes sobre la situación cubana. AUNA, La Habana, 8 p.
 8. Barranco, Grisel (Inédito): La Ordenación Ambiental. Un Instrumento para el Uso Racional del Espacio Geográfico. La Habana, Cuba.
 9. Barranco, Grisel (Inédito): La Ordenación de la Cuenca del Río Bayamo. Una Contribución a la Sostenibilidad. La Habana, Cuba.
 10. Batista Silva, J.L. (1989): Hidroeconomía. En Atlas de Camagüey. Editado por el Instituto de Geografía y el ICGC. La Habana, Cuba, 112 pp.
 11. Bellot Abad, J. y E. Chirino Miranda (1998): La Ordenación Rural en Función del Medio Ambiente. Diplomado La Ordenación Rural en Función del Medio Ambiente. Conferencias. Universidad de Alicante, España.
 12. Bollo, M. (1982): Compendio de la Geografía de los Suelos. Facultad de Geografía, La Habana, 338 pp.
 13. Capote, R.P.; García, E.E.; Urbino, J.; Surli, M. (1988). Mapa de la vegetación actual de Pinar del Río, Cuba, a escala 1:250 000. Acta Botánica Cubana, no. 68, ACC. 11 pag. (mapa).
 14. Cebrián, J.A y Marks, D. (1986): Sistemas de información geográfica. Funciones y estructuras de Datos. Madrid. Estudios Geográficos, No. 184: 277-299.
 15. Cebrián, J.A. (1994): GIS Concepts. Cáceres, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Extremadura. (Inédito).
 16. Centro de Estudios de Población y Desarrollo (CEPDE), Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2001): Anuario Demográfico de Cuba, 2000. Impreso en ONE, La Habana, 169 pp.
 17. Centro de Estudios de Población y Desarrollo (CEPDE), Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2001): Indicadores Demográficos por Provincias y Municipios, 2000. . Impreso en ONE, La Habana, 43 pp.
 18. Centro de Estudios de Población y Desarrollo (CEPDE), Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2001): Estudios y Datos sobre la Población Cubana, 2000. Impreso en ONE, La Habana, 235 pp.
 19. Centro de Estudios de Población y Desarrollo (CEPDE), Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2001): El Envejecimiento de la Población en Cuba y sus Territorios, 2000. Impreso en ONE, La Habana, 26 pp.
 20. CITMA (1998): Situación Ambiental Cubana, 1998. Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA) 1999, 30 pp.
 21. CITMA (2000): Programa Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en la República de Cuba, La Habana, 137 pp.
 22. CNNG Comisión Nacional de Nombres Geográficos (2000): Diccionario Geográfico de Cuba. Ediciones GEO, La Habana, 386 pp.

23. Colina de la, A.J. et al (2000): Caracterización geográfica y distribución espacial de los ecosistemas frágiles en Cuba. En: "Percepción de los procesos de marginalidad en ecosistemas frágiles". Informe Científico Técnico. Informe Científico Técnico, Instituto de Geografía Tropical, (Inédito).
24. Colina de la, A.J. et al (2001): Esquema Tipológico Geodiferenciado de la Marginalidad en Ecosistemas Frágiles en Cuba. Informe Científico Técnico, Instituto de Geografía Tropical, (Inédito).
25. Díaz Cisneros, L.R. (1989): Tipificación del Régimen Térmico. En Atlas de Camagüey. Editado por el Instituto de Geografía y el ICGC. La Habana, Cuba, 112 pp.
26. Díaz Cisneros, L.R.; compil. (1992): Sistemas de Información Geográfica, Universidad Autónoma del Estado de México, 223 pp.
27. Díaz, J. L, et al. (1998): Elementos geomórfico - ambientales en un territorio montañoso (inédito). Instituto de Geografía Tropical, Cuba, 21 pp.
28. Díaz, L. et al. (1989): Morfoestructura. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto Geográfico Nacional de España, Madrid. Sección Relieve, cuadernillo IV.3.1, mapa 8.
29. Díaz, L. y C. Rodríguez (1994): Estudio hidrológico de la cuenca del Río Cuyaguaje. Editorial Academia, La Habana, 97 pp.
30. Dirección Provincial del Trabajo de Camagüey (DPT) (2000): Algunos aspectos del Diagnóstico de los Recursos Laborales de la Provincia (inédito).
31. Domínguez, L. ; J. Febles y A. Rives (1994): Las comunidades aborígenes de Cuba. En: Historia de Cuba evolución económica y formación nacional de los orígenes hasta 1867. (red. Ma. del C. Barcia, G. García y E. Torres-Cuevas). Instituto de Historia de Cuba, Ed. Política, La Habana, Capt.1, pp. 5-57
32. DPPF (1998): Esquema de uso y Destino de los Recursos Naturales en el macizo montañoso de Pinar del Río (inédito). Pinar del Río, 33 pp.
33. DPPF (2000): Plan de Ordenación Provincia de Camagüey (inédito). Pinar del Río, 50 pp.
34. DPPF (2000): Plan de Ordenación Provincia de Pinar del Río (inédito). Pinar del Río, 20 pp.
35. Durán et al. (2002): Las Montañas de Cuba, Transformaciones, Situación Actual y Acciones para el Desarrollo Sostenible a los finales del Siglo XX. Editora GEOTECH, La Habana, Cuba.
36. Dykes, J. (1995): Cartographic visualization for spatial analysis, Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 1; 1365-1370 pp.
37. Edeso, M., Marauri, P., Merino, A. (1995): Aplicaciones de los SIG en los estudios geomorfológicos y medioambientales; LURRALDE, (18):257-291.
38. FAO (1994): Plan de acción para combatir la desertificación en México. Secretaría de desarrollo social de México, México, 155 pp.
39. FAO (1996): Planificación y manejo integrado de cuencas hidrográficas en zonas áridas y semiáridas de América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 160 pp.
40. Fernández Figueroa, E. (1993): La historia como condicionante del territorio. El caso de Cuba. Asociación Rubén Darío, Madrid, 338 pp.? Fidelzait, S. Y Pérez

de la Riva, J. (1987): San José del Sumidero. Demografía social en el campo cubano. Ed. de Ciencias Sociales, La Habana, 189 pp.

41. García, M.A. (1994): Aplicación de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica Integrados en el estudio de los recursos naturales, en interés de la defensa y la economía; Tesis doctoral, GEOCUBA, La Habana.
42. García, M.A., Cabrera, J. (1995): Consideraciones prácticas y criterios metodológicos para el diseño de aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica; Memorias Congreso Regional para A. Latina y el Caribe de la UGI, La Habana.
43. GEAM (2001): Informe de producciones de madera y destino, cierre Diciembre del 2001 (inédito). Pinar del Río, 45 pp.
44. GEAM (2001): Informe Forestal (inédito). Puesto de Mando del MINAGRI, Pinar del Río, 12 pp.
45. Gutiérrez, J.P.; y Gould, M. (1994): SIG. Sistemas de Información Geográfica. Editorial Síntesis. Madrid. 251 pp.
46. Instituto de Meteorología (1994): Resumen Climático por estaciones. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp 22-26, 82-86.
47. Jatobá, L. (1995): Introducción a la Geomorfología. Edición Bagaco LTDA, Recife, Brazil.
48. Kay, C. (1995): Desarrollo Rural y cuestiones agrarias en América Latina Contemporánea. En revista Agricultura y Sociedad, 75 (27-82).
49. Kern, H., Klaver, R. (1995): Scan vectorization, classification and pattern recognition as a means for transforming analogue maps into GIS; Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 2; 1516-1520 pp.
50. Krasimov, N.S. et. al. (1995): Project of the environmental atlas of Russia, Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 1; 403 pp.
51. Labrandero, J.L., Cebrian, J.A.. (1995): Cartografía Temática y SIG ambientales; Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 2; 1997 pp.
52. Lopetegui, C.M.; Z.O. Alfonso; R.H. Naranjo y J.R. Rodríguez: Caracterización Climática de la Cordillera de Guaniguanico. (Inédito). Centro Meteorológico Provincial de Pinar del Río, 25 pp.
53. Mateo, J. (1984): Apuntes de Geografía de los Paisajes. Ed. Universidad de La Habana, Facultad de Geografía. La Habana, pp. 53-63.
54. MINAGRI (1984): Suelos de la provincia de Pinar del Río. Edit. Científico-Técnica, La Habana, 177 pp.
55. MINAGRI (1999): Nueva versión de la Clasificación Genética de los suelos de Cuba. Pinar del Río. AGRINFOR, La Habana, 64 pp.
56. Montenegro, U. (1991): Condiciones climáticas de la cuenca del Toa Duaba (inédito). INSMET, Santiago de Cuba, 30 pp.
57. Moreira de Lima, (1999): La sociedad comunitaria de Cuba. Ed. Félix Varela, La Habana, 201 pp.

58. Palenzuela, E. (1994): Guía climática abreviada para especialistas de la agricultura. Dirección de Normalización, Metrología y control de la calidad del Ministerio de la Agricultura e Instituto de Meteorología, La Habana, 95 pp.
59. Programa Mundial de Alimentos e Instituto de Planificación Física (2001): Análisis y Cartografía de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria en Cuba. Edit. Representación del Programa Mundial de Alimentos en Cuba, La Habana, 56-59 pp.
60. Propín Frejomil E. (1992): Problemas Metódicos de la Regionalización en Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. (Inédito).
61. Quíntela Fernández, J.A. (1995): El inventario, el análisis y el diagnóstico geocológico de los paisajes mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica; Tesis doctoral, Universidad de La Habana.
62. Rivero, J. et al. (2000): Sistema de Alerta Temprana de la Sequía Agrícola (inédito). Centro Meteorológico de Camagüey, 19 pp.
63. Rodríguez, A.(2001): Mapa Isoyético 1931-1990, IV Versión, INRH. (inédito). La Habana, Cuba.
64. Roque, A.R; C.M. Lopetegui y F. Rodríguez (2002): Caracterización Agroclimática en función del Potencial de los Recursos Vegetales en la Alturas de Pizarras de la Provincia de Pinar del Río. (Inédito). Instituto de Geografía Tropical, La Habana, 24 pp.
65. Servicio Hidrográfico y Geodésico de la República de Cuba (2000): Catastro Nacional, Grupo Empresarial Geocuba, La Habana, 32 pp.
66. Torres, E. (1985): Rasgos Climáticos y posibilidades Agrícola - ganaderas de Santa María y sus alrededores (Catamarca). Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Argentina, 63 pp.
67. VanderZee, D., Singh, A. (1995): Survey of geographical information systems and image processing software. Int. Journal of Remote Sensing, 16 (2):383-389 pp.
68. Vostokhova, E; et.al. (1995): Mapping desertification process at model sites of the Central Asia; Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 1; 345 pp.
69. Weibel, R. (1995): Visualization of process of spatial difussion and spreading; Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 2; 2198 pp.
70. Winter, N.L.; (1995): The role of maps in hazard management; Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 2; 1650-1659 pp.
71. Wyczalek, E; (1995): About some aspects of environmental change computer map edition; Barcelona, Proceedings 10th ICA General Assembly; 2; 2535-2539 pp.
72. Advances in Spatial Databases, O. Guenther, H. Schek, edit., Springer-Verlag Heidelberg.