



Río Ariguanabo. Cuba

LOS PAISAJES DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ARIGUANABO, SU EVALUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE SU PAISAJE NATURAL PROTEGIDO “RÍO ARIGUANABO”

Eduardo Salinas¹, Alberto E. García, Bárbara Liz Miravet, Elizabeth Cruañas, Ricardo Remond y Adrián Martínez

Facultad de Geografía, Universidad de la Habana, Cuba

INEL, Ministerio de Energía y Minas, Cuba

RESUMEN

El diagnóstico geoecológico parte de la identificación, clasificación y cartografía de las unidades de paisajes de la cuenca del río Ariguanabo. En él se analizan las propiedades sistémicas fundamentales de las unidades de paisaje y se valora la aptitud de estas para los distintos tipos de uso analizados, así como los posibles conflictos con el uso actual, con lo cual se obtiene el nivel de estabilidad de los paisajes, sensibilidad y finalmente se llega al diagnóstico geoecológico de los mismos. La metodología empleada combinó el uso de las herramientas del tratamiento digital de imagen y los sistemas de información geográfica. En el territorio fue posible determinar el predominio de los paisajes inestables y medianamente estables. El principal problema del paisaje natural protegido “Río Ariguanabo” es la pérdida y/o degradación de la cobertura boscosa.

PALABRAS CLAVE: *Ariguanabo, Geoecología, ordenamiento, paisajes.*

DATOS DEL AUTOR

1. Eduardo Salinas Chávez, Doctor en ciencias geográficas en la Universidad de La Habana, Cuba; cuenta con estudios de master en Gestión Turística para el Desarrollo Local y Regional en la Universidad de Barcelona, España. Con amplia experiencia en la docencia universitaria en disciplinas de Geografía Física, Geografía Regional y Turismo. Ha publicado más de 100 artículos científicos sobre Ordenamiento Territorial, Geoecología, Turismo y otros temas; quince libros de texto para las asignaturas de la carrera de Geografía de la Universidad de La Habana, también ha participado como coautor en 8 libros científicos (3 en España, 2 en Alemania, 2 en Italia y 1 en Canadá). Miembro del Comité Editorial de la revista de Annals of Tourism Research en español desde 1999.

© Este artículo es de acceso abierto sujeto a la licencia Reconocimiento 4.0 Internacional de *Creative Commons*. No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para más información, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

INTRODUCCIÓN

El paisaje geográfico o geosistema, como categoría científica general de carácter transdisciplinario, se concibe como “un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona justamente en la interfase naturaleza-sociedad, en un constante estado de intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales” (Mateo, 2008; Salinas, 1991 y CEN, 1987).

Por el término de paisaje muchos investigadores y público en general entienden: naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, hábitat, escenario, etc. Sin embargo, se considera este término siempre que se hace referencia a una manifestación externa, a indicadores o procesos que corresponden al ámbito natural o humano.

Los paisajes como unidades de integración de carácter holístico y sistémico constituyen la base para la realización de diversas investigaciones de carácter ambiental, que van desde la realización de los diagnósticos ambientales hasta el ordenamiento ambiental y territorial. Esto se concibe a partir del estudio de las propiedades y características de las unidades de paisajes, lo que permite proponer las formas de utilización más adecuadas bajo un enfoque de uso racional y diversificado (Bastian and Steinhardt, 2002; Bertrand and Bertrand, 2009; Busquet and Cortina, 2009 y Salinas, et. al., 1993).

LOS PAISAJES DE LA CUENCA ARIGUANABO

La cuenca Ariguanabo se encuentra en la parte occidental de Cuba, tiene una extensión de 192,18km² y abarca parte de cuatro municipios: San Antonio de los Baños, Bauta, Caimito (provincia de Artemisa) y Bejucal (provincia de Mayabeque), con una población aproximada de unos 92 000 habitantes (ONE, 2013) (Figura 1).

FIGURA 1.
Situación de la cuenca Ariguanabo



Fuente: Elaboración propia

Esta cuenca constituye una de las principales fuentes de abasto de agua potable para las provincias de La Habana y Artemisa, con un promedio anual de extracción de alrededor de 155 millones de m³ de agua.

Sus características, con un predominio del carso (karst) su naturaleza de cuenca cerrada y su comunicación subterránea con la cuenca Vento – Almendares, hacen de la cuenca Ariguanabo una unidad de alta complejidad desde el punto de vista hidrogeológico, por lo cual ha sido incluida entre las cuencas de importancia nacional.

El mapa de paisajes elaborado en la primera fase de esta investigación, que puede ser apreciado en la Figura 2, quedó constituido por 4 unidades de primer orden a nivel de localidades, que a continuación se describen:

- **Unidad I** - Llanuras medias (45-80 m) cársico-acumulativas, de planas a inclinadas (0-10°), sobre calizas, calizas margosas, margas y areniscas con suelos Ferralítico Rojo, Pardo, Ferralítico Rojo, Fersialítico Pardo Rojizo, Rendzina, Protorendzina, Gley Nodular Ferruginoso, Lithosol, sedimentos lacuno palustres y fluviales con formaciones arbustivas palustres, vegetación secundaria, cultivos varios y plantaciones de cítricos y frutales (98.58 km²).
- **Unidad II** - Llanuras altas (80-120 m) cársicas sobre calizas y margas, de plana a pendiente (0-35°), con suelos Ferralítico Rojo, Ferralítico Rojo, Pardo, Rendzina, Gley Nodular Ferruginoso, Lithosol, Fersialítico Pardo Rojizo y con Vegetación secundaria, Cultivos, plantaciones de cítricos y frutales y Bosque semidecíduo con diverso grado de alteración y vegetación acuática asociada a los cauces permanentes (66.69 km²).
- **Unidad III** - Alturas bajas estructuro-denudativas y erosivas (120-200 m), predominantemente sobre margas, con suelos Pardo, Ferralítico Rojo y Lithosol con vegetación secundaria y restos de bosque semidecíduo degradado (15.01 km²).
- **Unidad IV** - Alturas medias estructuro-cársicas (120-260 m), sobre calizas y calizas margosas, con suelos Ferralítico Rojo, Pardo y Lithosol, con Vegetación secundaria y Bosque semidecíduo y matorral arbustivo (7.25 km²).

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LOS PAISAJES DE LA CUENCA DEL RÍO ARIGUANABO

A partir del mapa de paisajes de la cuenca Ariguanabo (Cruañas, 2012), que se muestra en la figura 2, se llevó a cabo el proceso de análisis y diagnóstico de los paisajes siguiendo la propuesta metodológica establecida desde hace algunos años por el Grupo de Geoecología y Paisajes de la Facultad de Geografía, de la Universidad de la Habana (Acevedo, 1996, Ramón y Salinas, 2009 y Salinas, 2013). El resultado puede apreciarse en la Figura 3.

La evaluación de la estructura funcional de las unidades de paisaje de la cuenca permitió definir los patrones generales del funcionamiento local, así como los tipos funcionales y las geocorrientes dominantes en el territorio y establecer el carácter de la estructura del funcionamiento de los paisajes.

La cuenca presenta una organización funcional con una clara dependencia e interacción entre los paisajes y un dominio de las relaciones horizontales regidas por el relieve y estrechamente relacionadas con la acción hidrodinámica de las corrientes fluviales permanentes y estacionales. Acorde con la distribución de las unidades de paisaje, se establece una estrecha relación entre las

unidades más altas y las que se encuentran a menor altitud, siendo evidente que los flujos de sustancias y energía se establecen desde las unidades situadas en los niveles altos hacia los niveles bajos.

En el territorio de estudio está clara la existencia de un predominio de estructuras funcionales en cuencas de formación paragenéticas, la cual se asocia con el proceso evolutivo del carso en la región, que conformó las llanuras existentes, donde se acumularon gran parte de los materiales acarreados fundamentalmente por los ríos y arroyos desde las partes más altas (la mesa de Anafe y las alturas de Bejucal). El resultado fue un predominio del intercambio de sustancias y energía en el sentido del movimiento hídrico, es decir, desde zonas con niveles hipsométricos más altos (alturas bajas y medias), hasta zonas en niveles más bajos, como el valle fluvio-cársico del río Ariguanabo y la antigua laguna de igual nombre, llanuras medias y altas y superficies de planas a ligeramente inclinadas.

Teniendo en cuenta la inexistencia de información detallada para profundizar y caracterizar los diferentes fenómenos funcionales, en cada unidad de paisaje se decidió estudiar los eventos que causan stress en las mismas, para los diferentes estados de la dinámica funcional.

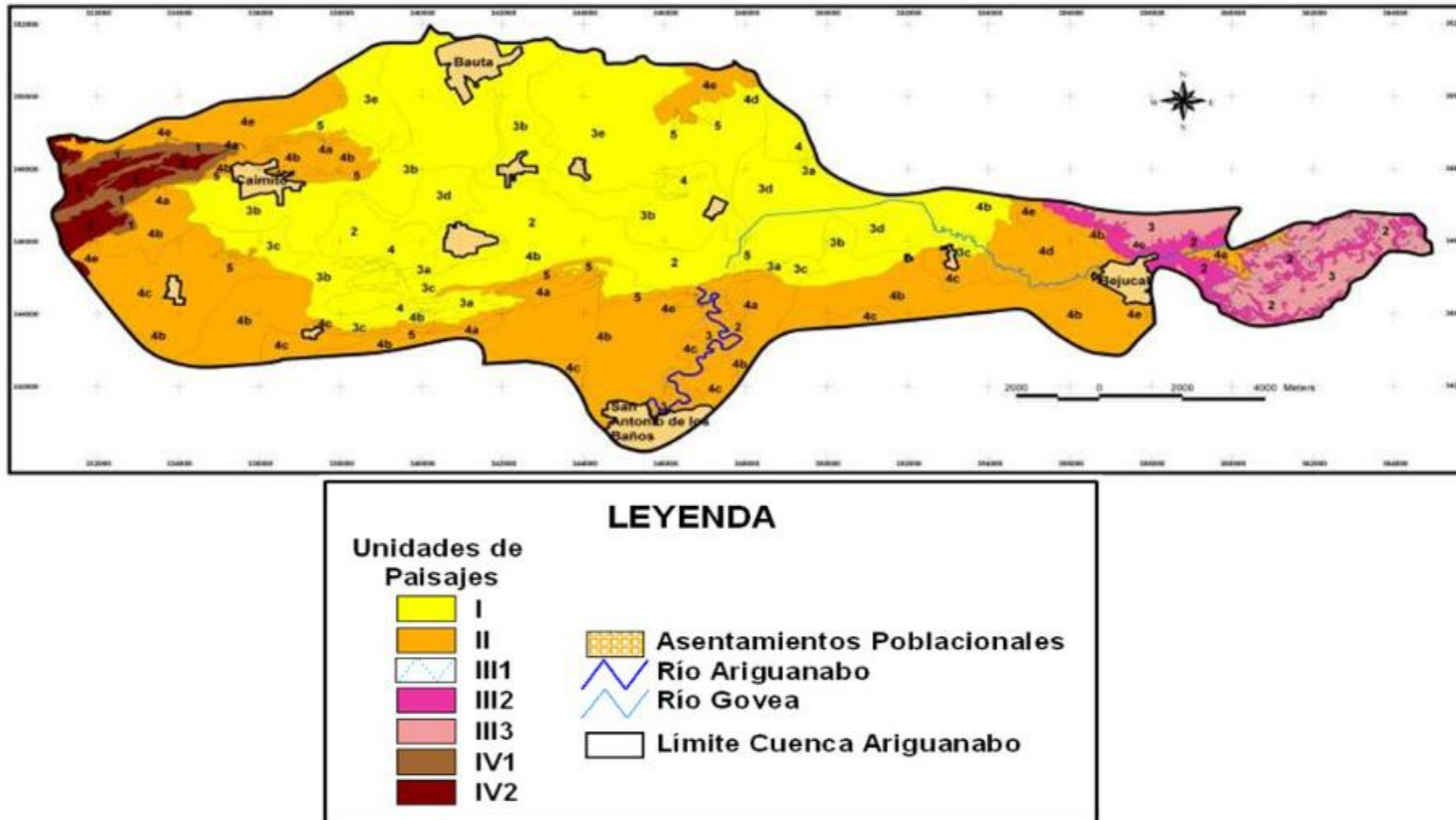
De ese modo fueron identificados tres estados teniendo en cuenta su duración:

- Estado de corto tiempo, al cual se asocia la ocurrencia de tormentas severas, huracanes e incendios. En este aspecto los paisajes más vulnerables lo constituyen las zonas boscosas y de matorrales, así como las superficies agropecuarias con pastos.
- Estado de mediano tiempo, que para el área de estudio se vincula con la existencia o alternancia de sequías y los cuales están motivados por niveles de precipitación muy inferiores a las medias históricas y que se manifiestan en un stress hídrico de la vegetación, la disminución de los niveles de las aguas subterráneas y por ende la limitación de su uso para las actividades agropecuarias.
- Eventos a largo plazo, que pueden tener como base el efecto de la variabilidad climática, en sinergia con la fuerte actividad antrópica a la cual ha estado sometida casi toda la cuenca.

Según el grado de antropización del paisaje la mayor parte del territorio (alrededor del 85%) se encuentra fuertemente modificado y un reducido grupo de unidades están en la categoría de modificado (I4, II5, III1, III2 y III3), mientras que solo las unidades de paisaje II2 y II3, correspondientes al cauce, valle y laderas del río Ariguanabo pueden considerarse como paisajes medianamente modificados.

Lo anterior ejemplifica el fuerte proceso de asimilación socioeconómica a que ha estado sometida gran parte de la cuenca desde la etapa colonial hasta el presente.

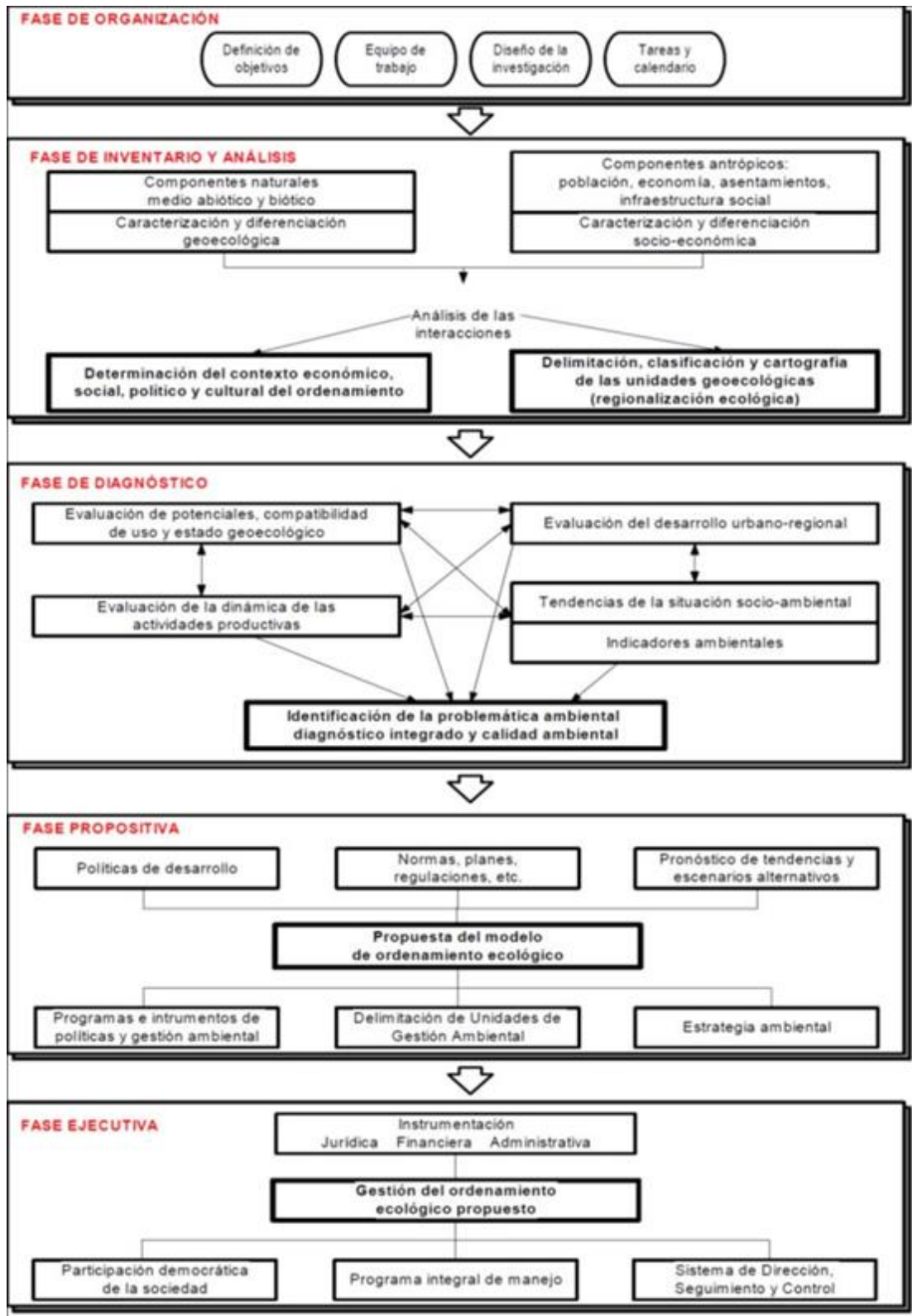
FIGURA 2.
Clasificación de los Paisajes de la Cuenca Ariguanabo



Fuente: Cruañas, E., 2012 y Miravett, et al. 2014

FIGURA 3.

Esquema metodológico para el ordenamiento ambiental y territorial sobre la base de los paisajes



Fuente: Ramón y Salinas, 2009

La estabilidad potencial natural es predominantemente baja, debido a la presencia de un importante desarrollo de la actividad cársica, que condiciona ciertas limitaciones a los componentes naturales. Existe un balance en cuanto a las unidades de paisaje con estabilidad media y alta; en este último rango se destacan las zonas no cársicas y la depresión lacuno-palustre ocupada por la antigua laguna de Ariguanabo.

La estabilidad tecnogénica desde el punto de vista espacial presenta un balance entre las categorías de baja y media, debido al alto grado de modificación antrópica presente en el área, ninguna de las unidades clasifica con categoría alta.

Los paisajes de la cuenca son predominantemente sensibles, con excepción de los no cársicos y la depresión lacuno-palustre, que se clasifican como muy poco sensibles, y los paisajes asociados al escarpe cársico de Anafe y las zonas de transición, que aparecen como muy sensibles (Tabla 1).

TABLA 1.
Características del grado de Sensibilidad de los paisajes

Localidad	comarca/ subcomarca	Estabilidad potencial natural	Estabilidad tecnogénica	Grado de Sensibilidad
I	I1	1	2	sensible
	I2	3	1	muy poco sensible
	I3a	1	2	sensible
	I3b	1	2	sensible
	I3c	1	2	sensible
	I3d	1	2	sensible
	I3e	3	1	muy poco sensible
	I4	2	1	sensible
II	II1	2	1	sensible
	II2	1	1	muy sensible
	II3	2	1	sensible
	II4a	1	1	muy sensible
	II4b	1	2	sensible
	II4c	2	1	sensible
	II4d	2	1	sensible
	II4e	3	1	muy poco sensible
	II5	2	1	sensible
III	III1	2	1	sensible
	III2	2	1	sensible
	III3	2	1	sensible
IV	IV1	1	1	muy sensible
	IV2	2	1	sensible

Grado de sensibilidad			
Estabilidad potencial natural	Estabilidad Tecnogénica		
	3	2	1
3	1	2	3
2	2	3	4
1	3	4	5
1	muy poco sensible		
2	poco sensible		
3	moderadamente sensible		
4	sensible		
5	muy sensible		

Fuente: Elaborada por los autores.

Del análisis de la relación potencial/uso actual se identifican muy pocas unidades con alto conflicto, predominando un grado bajo o muy bajo del mismo. Una de las actividades que está involucrada en un mayor número de casos de conflictos (Tabla 2 a y b) es la actividad porcina, por su alta agresividad en cuanto a producción de residuos, en un área con una alta vulnerabilidad del acuífero debido al predominio del carso.

TABLA 2A.
Conflictos de Uso en las Localidades de paisaje I y II

Localidad	comarca/ subcomarca	Potencial principal	Potencial secundario	Uso actual	Relación Uso(U)/ Potencial(P)	Conflicto de uso	Localidad	comarca/ subcomarca	Potencial principal	Potencial secundario	Uso actual	Relación Uso(U)/ Potencial(P)	Conflicto de uso
I	I1	Pr	Hi	He	U<P	Conflicto Bajo	II	II1	Pr	Fo	He	U<P	Conflicto Bajo
				Hi	U=P						Pr	U=P	
	I2	Fo	Pr	He	U<P	Conflicto Bajo		II2	Pr	Tu/Hi	Tu	U=P	Sin conflicto
				Ag	U>P						Hi	U=P	
				Po	U>P						Pr	U=P	
				Ag	U>P						Tu	U=P	
	I3a	Hi	Pr/Fo	Hi	U=P	Conflicto Alto		II3	Pr	Tu/Hi	Hi	U=P	Conflicto muy Bajo
				He	U<P						Fo	U>P	
				Ag	U=P						He	U<P	
	I3b	Ag	Hi	Ag	U=P	Conflicto Bajo		II4a	Hi	Pr/Fo	Ag	U>P	Conflicto Bajo
				Po	U>P						Hi	U=P	
				He	U<P						He	U<P	
	I3c	Ag	Hi	Ag	U=P	Conflicto muy Bajo		II4b	Ag	Hi	Ag	U=P	Conflicto Bajo
				Hi	U=P						Po	U>P	
				He	U<P						Ag	U=P	
	I3d	Hi	Pr/Fo	Ag	U>P	Conflicto Alto		II4c	Ag	Hi	Hi	U=P	Conflicto Bajo
				Hi	U=P						Po	U>P	
				He	U<P						He	U<P	
I3e	Fo	Po/Co	He	U<P	Conflicto Bajo	II4d	Hi	Pr/Fo	Hi	U=P	Conflicto Bajo		
			Ag	U>P					He	U<P			
I4	Hi	Pr	He	U<P	Conflicto muy Bajo	II4e	Fo	Po/Co	He	U<P	Conflicto Bajo		
			Fo	U=P					Ag	U>P			
							II5	Hi	Pr/Fo		He	U<P	Conflicto Alto
											Ag	U>P	
											Hi	U=P	

Fuente: Elaborada por los autores.

TABLA 2B.
Conflictos de Uso en las Localidades de paisaje III y IV

Localidad	comarca/ subcomarca	Potencial principal	Potencial secundario	Uso actual	Relación Uso(U)/ Potencial(P)	Conflicto de uso
III	III1	Pr	Fo	He	U<P	Conflicto muy Bajo
				Fo	U=P	
	III2	Fo	Pr	He	U<P	Conflicto muy Bajo
				Fo	U=P	
	III3	Fo	Pr	He	U<P	Conflicto Bajo
				Fo	U=P	
IV	IV1	Pr	Hi/Fo	He	U<P	Conflicto Alto
				Fo	U=P	
				Hi	U=P	
				Ex	U>P	
IV2	Fo		He	U<P	Conflicto Bajo	
			Fo	U=P		

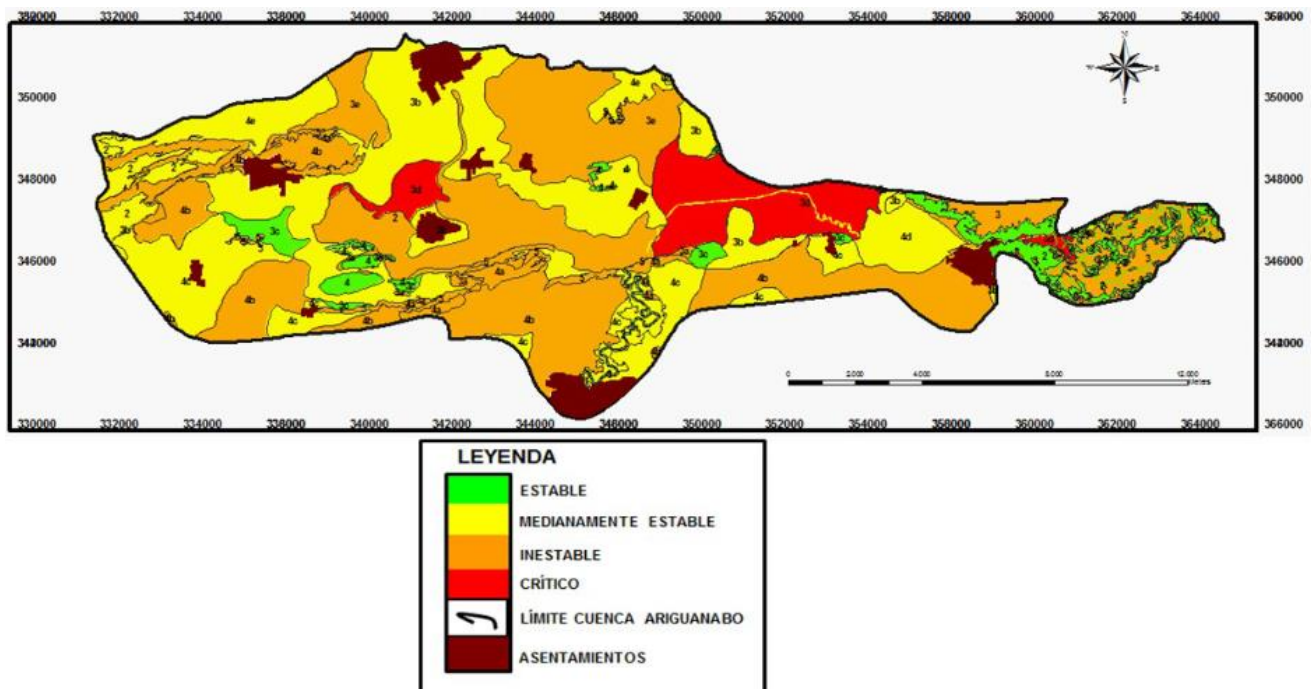
Fuente: Elaborada por los autores.

La evaluación del estado geoecológico de los paisajes (Figura 4) se realizó a partir de una matriz de doble entrada, donde se relacionan las unidades geoecológicas con los tipos de procesos geoecológicos degradantes y el resultado de la evaluación de los conflictos de uso, distinguiéndose las clases siguientes:

- **Paisajes estables:** la superficie plana con carso estabilizado (I3c), las colinas residuales cársicas (I4), el cauce y plano de inundación del río Ariguanabo (II2), las cañadas intermitentes de Bejucal (III1) y las laderas inclinadas de Bejucal (III2).
- **Paisajes medianamente estables:** el cauce y valle del río Govea (I1), la superficie plana con carso cubierto por una delgada capa de suelo (I3b), el cauce y valle del río Govea (III1), las ladera y zona de transición del río Ariguanabo (II3), la superficie plana con carso estabilizado (II4c), la superficie plana con carso cubierto por depósitos potentes (II4d), la superficie plana no cársica (II4e) y las cimas (110-260m) de Anafe.
- **Paisajes inestables:** la depresión lacuno-palustre (I2), la superficie plana con carso desnudo y semidesnudo (I3a), la superficie plana con carso desnudo y semidesnudo (80-120m) (II4a), la superficie plana con carso cubierto por una delgada capa de suelo (II4b), la superficie de transición (II5), las cimas (120-200m) (III3) y el escarpe cársico de Anafe (IV1).
- **Paisajes críticos:** la superficie plana con carso cubierto por depósitos potentes (I3d). De forma general, en el territorio existe un claro predominio de los paisajes inestables y medianamente estables, en los que se reflejan los cambios en su estructura, existiendo en ellos algunos problemas ambientales, asociados al uso inadecuado de los potenciales de los paisajes.

FIGURA 4.

Estado Geoecológico de los Paisajes de la cuenca Ariguanabo



Fuente: Elaborado por los autores.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL PAISAJE NATURAL PROTEGIDO RÍO ARIGUANABO

En el sector centro-sur de la cuenca se encuentra el paisaje natural protegido río Ariguanabo, asociado a la corriente superficial más importante de la misma. Esta área protegida, perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República de Cuba (SNAP) está compuesta fundamentalmente por las comarcas: cauce y plano de inundación del río Ariguanabo (II2) y las laderas y zonas de transición del propio río (II3), ambas unidades presentan muy bajo o ausencia de conflicto de uso y desde el análisis de la estabilidad geoecológica son estable y medianamente estable. Sin lugar a dudas desde el punto de vista geoambiental esta área es la de mayor importancia para su protección y conservación en toda la cuenca, por lo cual se le dedica un análisis especial sobre la estructura y conservación de su área boscosa. (Figura 5).

FIGURA 5.

Área del sector rural donde se aprecia el bosque de galería



Fuente: Tomada por el autor.

El levantamiento cartográfico del área boscosa se realizó a partir del procesamiento de una imagen GeoEye multiespectral de 2013, recorridos de campo para georreferenciación y procesamiento en un SIG, lo que permitió definir con gran precisión los límites del bosque y las principales afectaciones que este presenta.

Esta área está compuesta por dos asociaciones vegetales principales, las cuales se diferencian entre sí debido a la litología y el suelo. Estas son, por una parte, la *Erythroxyletum havanense* que corresponde con el carso desnudo (con un recubrimiento de suelo menor al 10%) que se encuentra en las cimas y pendientes del cañón del río Ariguanabo y la *Cupanietum glabrae* que coincide con el carso parcialmente desnudo (con recubrimiento de suelo entre el 40% y 50%) que aparece en el fondo de los valles. Dentro de la asociación *Erythroxyletum havanense* se determinaron dos subasociaciones que se diferencian fundamentalmente por su composición florística. Estas subasociaciones son: *Ouratietosum* que corresponde a las cimas y la *Anthurietosum* a las pendientes. (Suarez, 1983).

Como se puede apreciar en la Figura 6 y la Tabla 3, el bosque del sector rural es el tipo definido que ocupa mayor extensión, con 201,3 ha, seguido del sector periurbano con 35,7 ha. En ambos sectores están presentes lugares donde la franja de bosque es extremadamente estrecha (menor que 50 m) y por lo general colinda con zonas de desarrollo agrícola, lo cual ha motivado que el cauce se encuentre parcialmente colmatado por los sedimentos arrastrados por la escorrentía en presencia de fuertes o prolongadas lluvias. (Figura 7) La presencia del bosque en el sector urbano se reduce a unas pocas hectáreas que se encuentran con muy baja densidad de ejemplares.

FIGURA 6.

Área actual del bosque ribera (de galería) en cada uno de los sectores



Fuente: Elaborada por los autores.

TABLA 3.

Resumen de las áreas ocupadas por cada uno de los sectores de bosque y comparación con un área buffer propuesta de 250 m a ambos lados del cauce.

Sector	ladera	bosque actual		buffer de 250m		diferencia buffer 250 m-actual	
		área (ha)	área (km2)	área (ha)	área (km2)	área (ha)	área (km2)
rural	este	109.3	1.09	178.7	1.79	69.4	0.69
	oeste	92.0	0.92	156.7	1.57	64.7	0.65
	sub total	201.3	2.01	335.4	3.35	134.1	1.34
periurbano	este	17.4	0.17	30.09	0.30	12.7	0.13
	oeste	18.4	0.18	38.55	0.39	20.2	0.20
	sub total	35.7	0.36	68.64	0.69	32.9	0.33
urbano	este	0.8	0.01				
	oeste	0.8	0.01				
	subtotal	1.7	0.02				
	total	238.7	2.39	404	4.04	165.3	1.67

Fuente: Elaborada por los autores.

FIGURA 7.

Áreas del cauce con alto grado de sedimentación y crecimiento de vegetación acuática y terrestre



Fuente: Tomada por el autor.

Teniendo en cuenta la situación anterior, se ha recomendado emprender la reforestación o la readecuación de las actividades productivas de un área buffer o de amortiguamiento en ambos márgenes con un ancho de 250 m. En la Tabla 3 se resume la información relacionada con las áreas de bosques existentes, las que implicarían completar la referida área buffer y el área que sería necesario reforestar para cumplimentar la misma.

CONCLUSIONES

1. La clasificación de los pisos altimétricos utilizada en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba y el reconocimiento de los procesos formadores del relieve permitió la delimitación de 4 unidades de paisajes de primer orden (localidades). Posteriormente el análisis de la altimetría e inclinación de la pendiente permitió dividir las unidades anteriores en 14 subunidades (comarcas). Finalmente, la inclusión de los subtipos de carso como índices de diagnóstico en la diferenciación de las subunidades permitió delimitar 10 subcomarcas, lo cual resultó algo novedoso para nuestro país.
2. El diagnóstico ambiental de los paisajes de Ariguanabo permitió obtener la evaluación del grado de modificación y sus aptitudes o potenciales como base para la adecuada gestión de la cuenca.
3. Los paisajes de la mayor parte del territorio (alrededor del 85%) se encuentran fuertemente modificados: un reducido grupo de unidades tienen la categoría de modificado; mientras que, sólo las correspondientes al cauce, valle y laderas del río Ariguanabo pueden considerarse como medianamente modificados. Lo anterior confirma el fuerte proceso de asimilación socioeconómica a que ha estado sometida gran parte de la cuenca desde la etapa colonial hasta el presente.
4. Los paisajes de la cuenca son predominantemente sensibles, con excepción de los no cársicos y la depresión lacuno-palustre, que clasifican como muy poco sensibles, y los paisajes asociados al escarpe cársico de Anafe y las zonas de transición, que aparecen como muy sensibles.
5. Las unidades de paisajes asociadas al paisaje natural protegido río Ariguanabo, presenta muy bajo o ausencia de conflicto de uso y desde el análisis de la estabilidad geoecológica son estable y medianamente estable. Sin lugar a dudas desde el punto de vista geoambiental esta área es la de mayor importancia para su protección y conservación en toda la cuenca.
6. El principal problema ambiental del paisaje natural protegido río Ariguanabo es la pérdida progresiva del área boscosa y de su densidad y su influencia en el deterioro de las condiciones del cauce por el aumento sostenido de la sedimentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, P. (1996): *Análisis de los paisajes insulares del Archipiélago Sabana – Camagüey*, Tesis de doctorado, Universidad de La Habana (inédito). pp. 130.
- Bastian, O. and U. Steinhardt (2002): *Development and Perspectives of Landscape Ecology*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 498.

- Bertrand, C y G. Bertrand (2006): *Geografía del Medio Ambiente. El Sistema GTP: Geosistema, Territorio y Paisaje*, Universidad de Granada, pp. 403.
- Busquets, J. y A. Cortina (Coord.) (2009): *Gestión del Paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje*, Editorial Ariel, Barcelona, pp. 703.
- Cruañas, E. (2012): *Mapa de Paisaje de la cuenca Ariguanabo, provincia Artemisa*. Trabajo de curso. Facultad de Geografía, Universidad de La Habana (inédito), pp. 49.
- Mateo, J. (2008): *Geografía de los Paisajes, Primera Parte. Paisajes naturales*, Editorial Universitaria, La Habana, pp. 191.
- Miravet, B. L.; A. E. García, E. Salinas, E. Cruañas y R. Remond (2014): "Diagnóstico Geoecológico de los paisajes de la cuenca hidrográfica Ariguanabo, Artemisa, Cuba". *Ciencias de la Tierra y el Espacio*, Vol. 15 No.1, enero-junio, pp. 53-66.
- Comité Estatal de Normalización (CEN) (1987): NC 93-06-101. Sistema de Normas para la Protección del Medio Ambiente. Paisaje: Términos y definiciones. República de Cuba. pp. 15.
- Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) (2013): *Anuario Estadístico de la República de Cuba-2012*, La Habana, Cuba. pp. 57.
- Ramón, A. M. y E. Salinas (2009): "Propuesta de ordenamiento ambiental de la Cuenca Alta del Río Cauto". *Desarrollo y Territorio*, Año 5 – Vol. 2 - Número 7, pp. 29.
- Salinas, E. (1991): *Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba*, Tesis de doctorado, Universidad de la Habana (inédito), pp. 187.
- Salinas, E. (2013): "El Ordenamiento Territorial como Instrumento de la Planificación y Gestión Ambiental", *Perspectiva Geográfica*, Vol.18 No 1, pp. 28-47.
- Salinas Ed., J. Mateo, Er. Salinas y R. Machado (1993): "Estudios Geográficos y Clasificación de los Paisajes en Cuba", En: *Latinoamérica Territorios y Países en el Umbral del siglo XXI*, I Congreso de Geografía sobre Latinoamérica, Editorial Mapfre América, Tarragona, España, pp. 401-411.
- Salitchev, K. A. (2005): *Cartografía*. Editorial Félix Varela. La Habana, pp. 123
- Suárez, E. D. (1983): *Estudio biogeográfico del cañón del Río Ariguanabo*, Trabajo de curso, Universidad de La Habana (inédito), pp. 46.