Ciencias de la Tierra y el Espacio, enero-junio, 2015, Vol.16, No.1, pp.53-62, ISSN 1729-3790

Vocación agrícola y uso potencial de los suelos en las cuencas del oeste de La Habana

Efrén Jaimez-Salgado*(1), María C. Escandón-Arbolay (1), Manuel Núñez-Lafitte (1), Mario Guerra-Oliva (1), María Gertrudis Valdés (1), Damarys Méndez-Sánchez (1), Betty Gutiérrez-Pérez (1)

(1): Instituto Geofísica y Astronomía; Dpto. Geología Ambiental Geofísica y Riesgos, Calle 212 No 2906, entre 29 y 31, Reparto La Coronela, Municipio: La Lisa, La Habana, CUBA, CP: 11600 Email: ejaimez@iga.cu, cristina@iga.cu, mnunez@iga.cu, puma@iga.cu

Recibido: abril 4, 2014	Aceptado: diciembre 21, 2014

Resumen

Se presenta una actualización de los recursos edáficos de las cuencas del oeste de La Habana con objetivo de definir vocación agrícola y uso potencial. Los suelos predominantes pertenecen al agrupamiento *Pardo Sialítico* (31,9 %) seguidos del *Húmico Sialítico* (15,6 %) y *Ferralítico* (9,2 %). Los suelos Clase I ocupan sólo 4,2 % y 3,05 % en las cuencas del Jaimanitas y Santa Ana y sólo 36,5 Ha de suelos Clase I y 308 Ha de suelos Clase II se encuentran dentro de provincia La Habana. Los suelos Clase III ocupan 3 129 Ha de tierras cultivables siendo predominantes en la cuenca del Quibú (1 809 Ha). Una propuesta razonablemente económica y ambientalmente sustentable debería estar enfocada hacia un reordenamiento en el uso de los suelos Clase I, explotados mayormente para pastos, sustituyendo los cultivos de ciclo corto del anillo de suelos Clase III por cultivos de ciclo anual (plátano, yuca, malanga, etc.).

Palabras clave: recursos edáficos, cuencas, vocación, sustentable.

Agricultural vocation and potential use of soils at basins in west of Havana

Abstract

An updating of the edaphic resources in Western Havana Basin with objective to define agricultural vocation and potential use is presented. Soils predominant belong to *Pardo Sialitico* group (31,9 %), followed by *Humico Sialitico* (15,6 %) and *Ferralitico* (9,2 %). Soils belong to Class I take up only 4,2 % and 3,05 in Jaimanitas and Santa Ana basins. Only 36,5 Ha of soils belong to Class I and 308 Ha belong to Class II appears inside of Havana province. Soils of Class III take up 3 129 Ha of cultivable lands, being predominant in the Quibú basin (1 809 Ha). A proposal reasonably economic and environmentally sustainable should be approached to a reordering use of Class I soils, which are exploited mainly in grazing land, changing crops of short cycles in the Class III ring, for crops of annual cycle (such as banana, cassava, cocoyam, etc).

Key words: edaphic resources, basins, vocation, sustainable.

1. Introducción

A principios de 2011, el Consejo Científico del Instituto de Geofísica y Astronomía del CITMA recibió una solicitud de la Delegación Provincial del CITMA de la provincia de La Habana, para emprender un proyecto dirigido a la actualización y caracterización de los suelos agrícolas con vista a su posible aprovechamiento para los planes de desarrollo de la Agricultura Urbana y Suburbana en el oeste de la capital. Dado que el Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA), se encuentra enclavado precisamente sobre una de las tres cuencas hidrográficas superficiales que en su conjunto conforman lo que ha sido denominado como "Cuencas del Oeste de La Habana" y con el incentivo además de la pertenencia al centro, de un prestigioso colectivo de especialistas e investigadores (incluido un edafólogo), la institución asumió el reto para el período 2012 – 2013, con el objetivo general de definir la vocación agrícola y el posible uso (potencial) de los suelos en las tres cuencas del oeste de la capital cubana (estas son: las cuencas de los ríos Quibú, Jaimanitas, y Santa Ana). Lo anterior, como una herramienta valiosa para la

toma de decisiones en la gestión y el ordenamiento territorial y ambiental en los territorios que ocupan las tres cuencas (los menos estudiados y caracterizados desde ese punto de vista hasta la fecha), con el fin de contribuir a su vez, al fomento y desarrollo de la Agricultura urbana y fundamentalmente la Agricultura suburbana. Los Objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

1. Determinación de los posibles factores limitantes para el uso agrícola en los suelos de las cuencas del oeste de La Habana
2. Obtención de un conjunto de mapas temáticos sobre vocación agrícola y uso potencial de los suelos en el área de estudio (*Atlas Edafológico Digital*.)
3. Obtención de un mapa de agroproductividad potencial de los suelos en el territorio
4. Actualización del mapa de los principales procesos degradantes presentes en los suelos de las cuencas del oeste
5. Elaboración de un *Informe Final* y un *Informe Ejecutivo* del proyecto.

2. Materiales y métodos

Para la realización del proyecto, se pusieron en marcha un total de 14 recorridos cortos de campo (de ida y regreso en el día), con un total de 90 puntos de control y descripción de perfiles con calicatas de suelo y el auxilio de barrena holandesa para la comprobación de unidades edáficas, a lo largo y ancho de las tres cuencas. Además de lo anterior, se utilizaron la descripción y datos analíticos de varios perfiles de suelos de proyectos anteriores de Diagnóstico Ambiental de los Municipios La Lisa y Playa (Campos y col., 1999, 2001) todos ellos, caracterizados en el *Laboratorio Provincial de Suelos Habana* del MINAG (Estación Experimental de Suelos “La René”). Se aplicaron los criterios de la USDA, expuestos por Mesa y col., (1992) para la Evaluación de Tierras, a partir de la identificación de factores limitantes para la Agricultura y su intensidad en los suelos del territorio. Se tuvo en cuenta a su vez, los criterios de evaluación de tierras de Balmaseda y Ponce de León (2009) en esta dirección. Los principales materiales empleados para el trabajo fueron:

- ✓ Base cartográfica (parcial) de los suelos de las cuencas, a escala 1: 25 000, del MINAG (Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes, 1984)
- ✓ Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Instituto de Suelos, 1999)
- ✓ Bases de datos georreferenciadas de los componentes suelo y geología del área de estudio, obtenidas del proyecto de *Geología ambiental de las provincias habaneras* (Jaimez y col, 2004) y de los proyectos de *Diagnóstico ambiental municipal*, realizados en años anteriores por IGA en los municipios La Lisa, Playa, Marianao y Bauta
- ✓ Imágenes satelitales LANDSAT a Resolución 30 metros, del territorio de las Cuencas del Oeste de La Habana
- ✓ Sombreado en 3D, del Modelo Digital de Elevación del terreno (DEM), del área de estudio, Resolución 20 metros
- ✓ Mapa digital de las pendientes del terreno a 20 metros de Resolución, obtenido sobre plataforma SIG, a partir del DEM del área de estudio
- ✓ Mapa isoyético (serie estadística 1961–2000) del Instituto de Meteorología (INSMET) del área de estudio, en formato ráster
- ✓ Barrena holandesa de suelos y piqueta profesional de geólogo, para el muestreo de suelos, rocas y minerales en el campo
- ✓ Frasco portátil con HCL al 20 %, para la realización de ensayos químicos simples de campo (presencia – ausencia de carbonatos en el perfil del suelo)
- ✓ Receptor GPS MAGELLAN, modelo *Meridian Platinum*, No. de Serie: 036426 (Licencia de uso No. 99/2012), para el posicionamiento remoto georreferenciado de los puntos de control y objetos geográficos seleccionados en el terreno
- ✓ Gestor bibliográfico *EndNote* (Estilo APA).

3. Resultados y discusión

Como resultados principales del proyecto se obtuvo: un *Atlas Digital de Suelos de las Cuencas del Oeste de La Habana* (Atlas Edafológico) en soporte digital sobre plataforma GIS, así como en formato de Imágenes Windows con un total de 3 esquemas y 32 mapas del territorio estudiado de los cuales, 10 son mapas y esquemas generales en tanto 25 son mapas temáticos relacionados directamente con el componente suelo. Un *Informe Final* del proyecto y un *Informe Ejecutivo* destinado a los tomadores de decisiones en los territorios que involucran las tres cuencas del oeste de la capital.

Se actualizó el Mapa de Suelos en el territorio de las Cuencas del Oeste de La Habana (**Fig. 1**), conforme a la *Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba* (Instituto de Suelos, 1999).

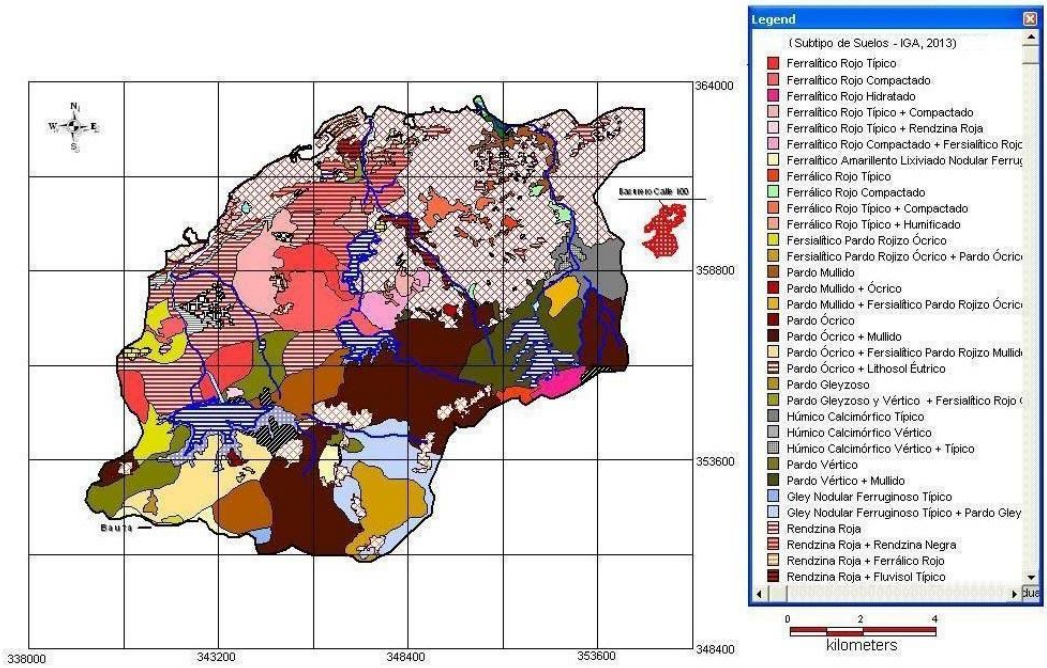


Fig. 1. Mapa de Suelos de las Cuencas del Oeste de La Habana, actualizado por IGA, 2013

Como se aprecia en la **Fig.1**, los suelos predominantes en el conjunto de las cuencas del oeste de La Habana, pertenecen al agrupamiento *Pardo Sialítico* (31,9 %), con predominio de los subtipos *Pardo Mullido* (13,3 %) y *Pardo Ócrico* (13,1 %).

En segundo lugar por su distribución en las cuencas del oeste, tenemos los suelos del agrupamiento *Húmico Sialítico* (15,3 %), formados las más de las veces en asociación pedogenética con los del agrupamiento anterior, particularmente en el caso del tipo *Húmico Calcimórfico* (2,2 %). Sin embargo, hay que decir que los suelos *rendziniformes* (particularmente las *Rendzinas Rojas*), ocupan el grueso del conjunto de las unidades edáficas pertenecientes a este agrupamiento, con hasta un hasta 11,2 % del área total de las cuencas (representando hasta el 71,8 % dentro de los suelos *Húmico Sialíticos*).

En tercer lugar por su distribución en el territorio, aparecen suelos del agrupamiento *Ferralítico* (9,2 %), con predominio del tipo *Ferralítico Rojo*, subtipo *Típico* (4,3 %), seguidos por los subtipos *Compactado* (3,4 %) e *Hidratado* (0,6 %). Además, una pequeña área ubicada al sur de la Cuenca del río Santa Ana, en el municipio artemiseño de Bauta, muestra suelos del tipo *Ferralítico Amarillento Lixiviado*, subtipo *Nodular Ferruginoso* (0,8 %).

Otros suelos presentes en el área de estudio corresponden a los agrupamientos *Fersialítico* (4,2 %), *Ferrálico* (2,9 %), *Hidromórfico* (1,9 %), *Anthrosol* (1,5 %), *Fluvisol* (1,4 %), *Poco Evolucionados* (0,7 %), y *Halomórfico* (0,2 %). La tabla que se muestra a continuación, ofrece un resumen geoestadístico de los tipos y subtipos de suelos presentes en el territorio de las tres cuencas del oeste de la capital.

Tabla I: Principales suelos presentes en las cuencas del oeste de La Habana, actualizado por IGA, 2013

No.	Tipo de Suelos	Subtipo	Área (Km^2)	%
1	Pardo	*Pardo Mullido*	16,7	13,3
2	Pardo	*Pardo Ócrico*	16,5	13,1
3	Rendzina	*Rendzina Roja*	14,1	11,2
4	Pardo	*Pardo Vértico*	6,6	5,3
5	Ferralítico Rojo	*Ferralítico Rojo Típico*	5,4	4,3
6	Ferralítico Rojo	*Ferralítico Rojo Compactado*	4,3	3,4
7	Fersialítico Pardo Rojizo	*Fersialítico Pardo Rojizo Mullido*	4,0	3,2
8	Gley Nodular Ferruginoso	*Gley Nodular Ferruginoso Típico*	3,3	2,6
9	Húmico Calcimórfico	*Húmico Calcimórfico Típico*	2,5	1,9
10	Rendzina	*Rendzina Negra*	2,2	1,8
11	Hidromórfico Antrópico + Recultivado Antrópico	*Hidromórfico Antrópico Gléyico + Recultivado Antrópico Residual*	1,9	1,5
12	Ferrálico Rojo	*Ferrálico Rojo Típico*	1,5	1,2
13	Ferralítico Amarillento Lixiviado	*Ferralítico Amarillento Lixiviado Nodular - Ferruginoso*	0,9	0,8
14	Ferralítico Rojo	*Ferralítico Rojo Hidratado*	0,8	0,6
15	Fersialítico Rojo	*Fersialítico Rojo Ócrico*	0,7	0,6
16	Fersialítico Pardo Rojizo	*Fersialítico Pardo Rojizo Ócrico*	0,7	0,5
17	Húmico Calcimórfico	*Húmico Calcimórfico Vértico*	0,4	0,3
18	Fluvisol	*Fluvisol Típico*	0,4	0,3
19	Ferrálico Rojo	*Ferrálico Rojo Compactado*	0,3	1,2
20	Salino (*Solonchak*)	*Salino Gléyico*	0,2	0,2
21	Fluvisol	*Fluvisol Mullido*	0,2	0,2
22	Pardo	*Pardo Gleyzoso*	0,14	0,2
23	Ferrálico Rojo	*Ferrálico Rojo Humificado*	0,01	0,007
24	Área no estudiada	Área no estudiada	1,4	1,1
25	Presas o embalses	Presas o embalses	4,4	3,5

(Fuente: original de los autores)

La erosión actual constituye el principal proceso degradante que afecta actualmente los suelos de las cuencas del oeste de la capital, con hasta un 19,8 % del área total afectada en uno u otro grado, Las áreas afectadas por erosión actual con categoría Fuerte (0,6 %), a Muy Fuerte (0,14 %), están relacionadas con un campo de dunas fósiles, distribuido de forma casi paralela a la línea de costa (eolianitas calcáreas de la Fm, Santa Fe), dando por resultado la formación de suelos magros sobre las mismas (agrupamiento de suelos *Poco Evolucionados*), casi restringidos a esta estrecha franja ondulada (subtipo *Protorrendzinas Rojas*).

La erosión actual de categoría Mediana (13,5 %), afecta principalmente a los suelos Pardos, ampliamente distribuidos por una franja del borde sur de las cuencas; en tanto un área relativamente menor de este mismo agrupamiento, ostenta categoría de Poca a Mediana (2,2 %), básicamente relacionada con la primera terraza aluvial

y planos de inundación de la cuenca del río Quibú (estos suelos, poseen además un alto grado de contaminación por coliformes fecales y por residuales líquidos y sólidos de origen doméstico), La **Tabla II**, ofrece un resumen estadístico de las afectaciones por erosión actual en suelos de las cuencas del oeste, según su categoría.

Tabla II, Afectación por erosión actual en suelos de las cuencas del oeste de La Habana

No.	Categoría de erosión	Pérdida de suelos por horizontes	Área (Km^2)	%
1	Fuerte a Muy fuerte	> 25 % del horizonte B	0,2	0,1
2	Fuerte	> 75 % del horiz., A; < 25 % de horiz., B	0,7	0,6
3	Mediana	Entre 25 % y 75 % de horizonte A	17,0	13,5
4	Poca	Menos del 25 % del horizonte A	60,4	48,1
5	Poca a Mediana	Combinación de 3 y 4 por unidad edáfica	2,8	2,2
6	Poca hasta Fuerte	Combinación de 2 y 4 por unidad edáfica	0,2	0,1
7	Muy poca o ausente	Casi imperceptible	0,3	0,2

(Fuente de los autores)

Si bien la erosión actual es un proceso pernicioso que afecta los recursos edáficos día a día, la erosión potencial supone en cambio al suelo desnudo de toda clase de cobertura y por ende de toda clase de protección (Riverol, 1985; Planas, 1986), tales como una buena cobertura vegetal, o cuando el suelo está cultivado, o cuando existen prácticas mecánicas u otras medidas que contrarresten este flagelo (arrope del suelo, etc.), La tabla siguiente ofrece una visión general de cómo podría comportarse la erosión potencial en las cuencas del oeste (probabilístico), la cual afecta ría alrededor de un 24,9 % de todo el territorio, a partir del análisis estadístico obtenido con el álgebra de mapas temáticos sobre plataforma de un SIG (variables rasterizadas de la Norma Cubana, NC 36/99: Oficina Nacional de Normalización, 1999).

Tabla III, Afectación por erosión potencial en suelos de las cuencas del oeste de La Habana

No.	Categoría de erosión	Principales suelos afectados	Área (Km^2)	%
1	Fuerte	*Pardos Ócricos* y *Mullidos, Protorrendzinas*	4,0	3,2
2	Media	*Pardos Mullidos* y *Ócricos, Húmicos Calcimórficos*	20,9	16,7
3	Suave	Restantes tipos y subtipos de suelos del área	46,0	36,7

(Fuente de los autores)

Del análisis de la tabla se desprende, que los suelos *Pardos Sialíticos* son los más afectados, por erosión actual y potencial, lo que se debe a su distribución geográfica muy ligada a condiciones más enérgicas del relieve regional y local, La erosión potencial de categoría Fuerte (3,2 %), está centrada mayormente hacia las cabezadas y divisorias de las cuencas y subcuencas, así como algunas pendientes específicas del valle encajado del río Quibú, en tanto la erosión potencial Media, se expande algo más sobre los interfluvios de los cursos superiores de las tres cuencas del oeste de La Habana.

Otros procesos degradantes presentes en suelos de las cuencas del oeste de La Habana son: la alcalinización por sales oxigenadas (14,8 %), afectando fundamentalmente a los suelos *rendziniformes* del área costera (primera y segunda terraza marina), la compactación (12,3 %), la cual afecta varios subtipos de suelos, con énfasis particular en los del agrupamiento *Ferrálico*, seguidos por los *Pardos Vérticos* y finalmente *Ferralíticos*; la hidromorfía, con fuertes procesos reductores en zonas depresionales ubicadas mayormente hacia el límite suroeste (3,5 %) y con alrededor de un 1,5 % de ella de origen antrópico y finalmente, la salinización por cloruros (0,5 %), la cual afecta algunas pocas unidades de *Rendzinas Rojas* y suelos *Salinos* (*Solonchak*), estos últimos ubicados en el área baja del Consejo Popular Santa Fe, Municipio Playa, Solamente alrededor del 2,9 % de la superficie total del conjunto de las cuencas, no posee signos o evidencias de procesos degradativos hasta el presente.

Los suelos de Clase I (Muy productivos) están representados solamente en tres pequeñas unidades del territorio, dos de las cuales (las mayores), están ubicadas en las cuencas de los ríos Jaimanitas y del Santa Ana, ocupando el 4,2 % y el 3,1 % respectivamente, La cuenca del río Quibú, la más urbanizada y contaminada, sólo posee el 1,2 %

de suelos de la Clase I, distribuidos en parcelas particulares muy pequeñas con Agricultura de Subsistencia, así como al sur del poblado de El Cano, limitando con el vecino Municipio de Boyeros,

Los suelos Medianamente productivos (Clase III), son predominantes en el conjunto del territorio que se estudia, los cuales ocupan algo más del 42 % de la superficie total de las cuencas, La tabla que se muestra a continuación, ofrece un desglose de las dos clases principales de suelos, desde el punto de vista de su interés económico (agroproductivo), en cada una de las cuencas.

Tabla IV, Distribución de clases agroproductivas en suelos de las cuencas del oeste

Nombre de la Cuenca	Clase Agrológica	Área (Km^2)	Caballerías de tierra	(%)
Jaimanitas	Clase I	1,8	13,4	4,2
	Clase II	8,3	61,8	19,2
Santa Ana	Clase I	1,5	11,2	3,1
	Clase II	7,5	55,8	15,3
Quibú	Clase I	0,4	3,0	1,2
	Clase II	1,1	7,9	3,2

(Fuente: original de los autores)

Como se aprecia en el mapa de la Fig. 2, los suelos de clases agroproductivas superiores (productivos y muy productivos), ocupan una mayor superficie en las cuencas de los ríos Jaimanitas y Santa Ana, siendo la cuenca del Quibú la de menor importancia en este sentido, amén de ser esta además, la de mayor grado de contaminación de sus suelos.

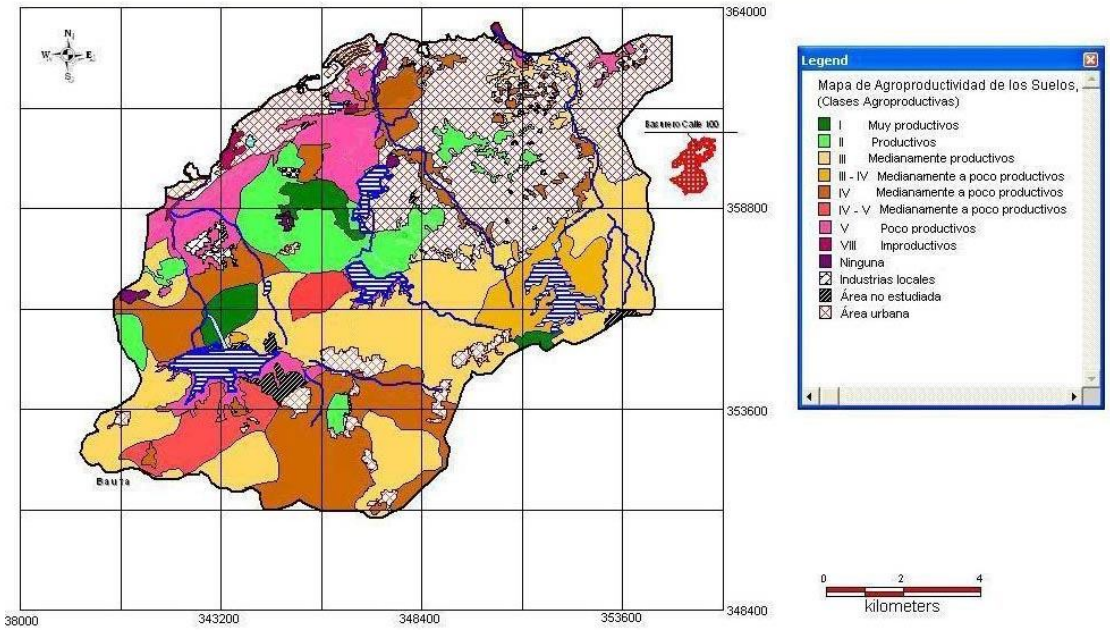


Fig. 2. Mapa de Agroproductividad de los Suelos en las Cuencas del Oeste de La Habana
(*Fuente: original de los autores*).

En el proyecto de *Vocación Agrícola y Uso Potencial de los Suelos de las Cuencas del Oeste de La Habana*, pesan sobremanera los factores limitantes de los suelos para los cultivos agrícolas con miras a su vocación agrícola. A pesar de esto, en el uso potencial de los suelos de las cuencas del oeste de La Habana, se tuvo muy en cuenta además el papel de los suelos en el tema del ordenamiento ambiental y la importancia del aspecto de su protección

ecológica. Por ejemplo, en el área de oscilación del espejo de agua del vaso de las presas Maurín (Bauta) y Niña Bonita (Punta Brava, Municipio La Lisa), los antiguos suelos *Pardos con Carbonatos* (hoy *Pardo Mullido* género *Carbonatado*, según Instituto de Suelos, 1999) han retrocedido a lo largo de más de 30 años de alteración del drenaje superficial e interno por el cierre de cuenca, involucionando hacia suelos del tipo *Hidromórfico Antrópico* (*Antrosoles*), subtipos *Gléyico* y *Gleyzoso*, Desde el punto de vista de su vocación agrícola actual, teniendo en cuenta la presencia de un drenaje deficiente y de procesos reductores fuertes, estos suelos podrían ser utilizados en el cultivo del arroz; sin embargo, por encontrarse justamente en la periferia del espejo de agua o área inundada de la presa, el uso potencial más apropiado no sería el del cultivo del arroz, sino el desarrollo de la franja de protección hidrorreguladora, en los términos que establece la ley.

Las unidades con suelos de vocación para cultivos varios con restricciones, predominan en casi la mitad del territorio de las cuencas del oeste de La Habana (42,2 %), mientras que las unidades de suelos con vocación para cultivos varios sin restricciones (suelos de Clase I), ocupan sólo el 2,9 % del área estudiada. Con todo, las unidades con suelos sin restricciones para toda clase de cultivos agrícolas, exponen una superficie total del orden de las 370 Ha (27,6 caballerías de tierras agrícolas), ubicadas básicamente al norte y al oeste del poblado de Cangrejeras, Municipio Bauta, y una parcela muy pequeña ubicada al sur del poblado El Cano, Municipio La Lisa, Lastimosamente, estos suelos de aptitudes excepcionales dentro del área de estudio, son objeto de un uso actual incongruente con su vocación y clase agrológica, dado que todos estos casos se encuentran actualmente en explotación para pastos y forrajes.

Los suelos de Clase III, que ocupan más del 40 % del territorio, distribuidos por todo el anillo sur y sursuroeste de las tres cuencas del oeste, tienen un uso actual bastante inapropiado (destinados a cultivos de ciclo corto), que los hace más vulnerables a los procesos erosivos y en general a la degradación, mientras que las mejores tierras agrícolas como ya se dijo antes (Clase I), están siendo utilizadas de forma permanente para pastos y forrajes, denotándose en ambos casos una mala política en la gestión del suelo en dichas cuencas.

Es importante acotar que, solamente unas 40 Ha de suelos Clase I y unas 309 Ha de suelos Clase II, se hallan ubicadas dentro del territorio oeste de la actual provincia de La Habana. en tanto los suelos de Clase I ocupan un área mayor (300 Ha) en la parte de las cuencas del oeste que pertenecen a la actual provincia de Artemisa y los suelos de Clase II, llegan a alcanzar en dicha provincia, hasta 1 220 Ha (90,8 caballerías). La tabla siguiente resume los datos antes citados.

Tabla V: Área ocupada por suelos productivos (Clase II) y muy productivos (Clase I) de las cuencas del oeste, en las actuales provincias de Artemisa y La Habana

Clase Agroproductiva	Provincia	Km^2	Ha	Caballerías
Clase I (Muy productivos)	La Habana	0,4	40	2,97
	Artemisa	3,0	300	22,3
Clase II (productivos)	La Habana	3,09	309	23,0
	Artemisa	12,2	1 220	90,8

(Fuente: original de los autores)

En el caso de los suelos de Clase II (*con vocación para cultivos varios con pocas restricciones*), algunas áreas especialmente importantes ubicadas dentro del área urbana del oeste de la provincia de La Habana, que pueden citarse concretamente son:

- *Finca Integral Minctoy*, Barbosa y varios terrenos privados ubicados allende.
- *Granja Avícola Autopista*,
- Áreas de autoconsumo del *Instituto de Farmacia y Alimentos* (IFAL)) y terrenos privados allende.
- Áreas de autoconsumo del *Instituto de Geofísica y Astronomía* (IGA) y terrenos privados allende.
- Instituto *Politécnico de la Construcción "Olo Pantoja"* y terrenos allende.

- UBPC de semillas hortícolas, flores y frutales "*La Vereda*" en Avenida 51 y Calle 222 y terrenos privados allende.
- Hogar de Ancianos en esa misma dirección.
- Conjunto de pequeñas parcelas privadas de autoconsumo, actualmente con frutales, ubicadas en el Consejo Popular

Versalles – Coronela, Municipio La Lisa y en el Reparto Atabey, en este caso perteneciente al Municipio Playa.

Los suelos de Clase III (Medianamente productivos), están mejor representados dentro de las áreas con tierras agrícolas de las cuencas del oeste y a la vez, dentro del perímetro occidental de la actual provincia de La Habana, ocupando unas 3 129 Ha dentro del fondo de tierras cultivables de la zona perimetral al sur de las tres cuencas del oeste, Estos suelos aparecen muy bien distribuidos en una amplia franja a todo lo largo del límite meridional (límite sur), de las cuencas del oeste de La Habana, ocupando sólo en la cuenca del río Quibú, unas 1 809 Ha (57,8 % de su clase en el conjunto de las tres cuencas),

Una propuesta razonablemente económica y ambientalmente sustentable, debería estar enfocada hacia un reordenamiento en el uso y manejo de los suelos de Clase I, explotados actualmente en su mayor parte para pastos y forrajes en el territorio de las cuencas del oeste de La Habana y de modo similar, sustituir los cultivos de ciclo corto que se producen hoy dentro del anillo de suelos de Clase III, que rodea toda el área urbana y suburbana de las tres cuencas por el límite sur y sursuroeste, por cultivos de ciclo anual, tales como son el plátano, la yuca, la malanga, etc.; garantizándose de un lado una mayor presencia de estos alimentos de alta demanda en el mercado agropecuario y del otro, un menor impacto por laboreo agrícola y degradación de los suelos de esta área de mayores pendiente y disección del relieve.

Conclusiones

1. Los suelos predominantes en las cuencas del oeste pertenecen al agrupamiento *Pardo Sialítico* (31,9 %), con predominio del subtipo *Pardo Mullido* (13,3 %). En segundo lugar por su distribución, aparecen suelos del agrupamiento *Húmico Sialítico* (15,6 %), seguidos por suelos del agrupamiento *Ferralítico* (9,2 %), con predominio del tipo *Ferralítico Rojo* subtipo *Típico* (4,3 %), seguido por los subtipos *Compactado* (3,4 %) e *Hidratado* (0,6 %), Otros suelos del área de estudio corresponden a los agrupamientos *Fersialítico* (4,2 %), *Ferrálico* (2,9 %), *Hidromórfico* (1,9 %), *Anthrosol* (1,5 %), *Fluvisol* (1,4 %), *Poco Evolucionados* (0,7 %) y *Halomórfico* (0,2 %).
2. La erosión constituye el principal proceso degradante en los suelos de las cuencas del oeste, con hasta un 19,8 % del área total afectada, siendo los suelos del agrupamiento *Pardo Sialítico* los más afectados por erosión actual (26,4 %) y erosión potencial (24,9 %), lo que obedece a las particularidades de su distribución geográfica, relacionada con condiciones más enérgicas del relieve regional y local. Otros procesos degradantes en suelos de las cuencas del oeste son la alcalinización por sales oxigenadas (14,8 %), la compactación (12,3 %), la hidromorfía (3,5 %) y la salinización por cloruros (0,5 %).
3. Los suelos de Clase I (Muy productivos), están representados sólo en pequeñas unidades de las cuencas de los ríos Jaimanitas y Santa Ana, ocupando el 4,2 % y el 3,05 % del total respectivamente, mientras que los suelos Medianamente productivos (Clase III), constituyen la clase agroproductiva predominante en las tres cuencas del oeste de La Habana, con alrededor del 42 % de la superficie total de las mismas.
4. Sólo 36,5 Ha de suelos de Clase I y 308 Ha de suelos Clase II presentes en las Cuencas del Oeste de La Habana, se encuentran ubicados dentro de los límites territoriales de la actual provincia de La Habana, en tanto los suelos de Clase I ocupan un área mayor (296,4 Ha) en la parte de las cuencas del oeste que pertenecen a la actual provincia de Artemisa y los suelos de Clase II, llegan a alcanzar unas 691,6 Ha en dicha provincia.
5. Los suelos de Clase III, ocupan unas 3 129 Ha del total de tierras cultivables en las cuencas del oeste de La Habana, siendo predominantes en la cuenca del río Quibú (1 809 Ha), representando aquí el 57,8 % de su Clase, dentro del conjunto de las tres cuencas del oeste de La Habana.
6. Una propuesta razonablemente económica y ambientalmente sustentable, debería estar enfocada hacia un reordenamiento en el uso y manejo de los suelos de Clase I, explotados en su mayor parte en pastos y forrajes en el territorio que se estudia y de modo similar, sustituir los cultivos de ciclo corto del anillo de suelos Clase III, que rodea toda el área urbana por el sur y el sursuroeste, por cultivos de ciclo anual, tales como son el plátano, la yuca, la malanga, etc.

Recomendaciones

1. Considerar los resultados obtenidos por el proyecto, explicitados en este informe, como una opción tangible para el desarrollo que necesita la Agricultura Urbana y Suburbana en las áreas periféricas del oeste de la capital (Cuencas del Oeste de La Habana).
2. Proponer a la Dirección Provincial de Planificación Física (IPF), la gestión de los cambios necesarios en la tenencia y uso actual de la tierra en el caso particular de las unidades de suelos de Clase I, con áreas significativamente importantes al norte y al oeste del poblado de Cangrejeras, actualmente utilizadas para pastos y forrajes (cuencas de los ríos Jaimanitas y Santa Ana), ostentando los mejores suelos agrícolas dentro del área de estudio.
3. Emprender servicios geocientíficos encaminados al mapeo de Indicadores de Sostenibilidad del Potencial de los Suelos a escala local (CCS, UBPC, CPA).

Agradecimientos

Los autores quieren dejar constancia de su más sincero agradecimiento, a un grupo de colaboradores que trabajaron y apoyaron el proyecto, en ocasiones de manera decisiva. En primer lugar a Israel Martín García, director de la *Empresa Municipal de Mercados Agropecuarios de La Lisa*, por su decisivo apoyo en materia de transporte, al Ing. Ismael González Metauten, Yemil Godínez Rodríguez, Jorge Hernández Delgado y Antonio Vera Blanco por todo el apoyo en los rudos trabajos de campo. A Fausto Acosta Águila, por su apoyo en la cartografía digital y a Yolanda Sainz Vega, la económica del equipo.

Referencias

Balmaseda, C.; D. Ponce de León 2009. *Evaluación de tierras con fines agrícolas*. Editorial Científico – Técnica. La Habana, 128 pp.

Campos, M.; et al. 1999. *Evaluación geólogo ambiental integral del Municipio La Lisa*. Informe Final. Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA. La Habana, 100 pp.

Campos, M.; et al. 2001. *Evaluación ambiental integral del Municipio Playa.* Informe Final. Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA. La Habana, 110 pp.

DIRECCIÓN NACIONAL DE SUELOS Y FERTILIZANTES 1984. *Mapa de Suelos de La Habana*, escala 1: 25 000. DNSF - MINAG. Editado por ICGC. La Habana.

INSTITUTO DE SUELOS.1999. *Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. Edit. AGRINFOR, MINAG. La Habana, 64 pp.

Jaimez, E.; et al. 2004. Diagnóstico ambiental e interpretación paleoambiental de los suelos de las provincias habaneras. *Rev. Electrónica Ciencias de la Tierra y El Espacio* No. 5. Instituto de Geofísica y Astronomía. La Habana, http://www.iga.cu

Mesa, A.; et al. 1992. *Características Edafológicas de Cuba* (Según el mapa en escala 1:50 000). Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes, MINAG. Editorial Científico – Técnica. La Habana: pp. 133 -136.

OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN 1999. *Norma Cubana 36:1999. Calidad del Suelo. Método para la determinación de la erosión potencial de los suelos*. La Habana: 10 pp.

Planas, G. 1986. *Pérdidas por erosión hídrica de los suelos de Cuba*. Dirección de Investigaciones Aplicadas, Departamento de Agrología, Instituto de Hidroeconomía de La Habana, p - 27.

Riverol, M. 1985. *La erosión potencial de los suelos de Cuba y los métodos de su mapificación.* (Tesis para optar por el grado de Candidato a doctor en ciencias agrícolas. Instituto de Suelos). Universidad de Ciencias Agrícolas de Cuba. La Habana, 120 pp.

Acerca de los autores:

Efrén Jaimez-Salgado: Licenciado en Geografía, Universidad de la Habana. Experto en *Geografía de los Suelos y Edafología*. Obtuvo el grado científico de doctor en ciencias geográficas, ostenta la categoría científica de Investigador Auxiliar. Es profesor adjunto de la

Escuela de Hotelería y Turismo de La Habana. En 2013, otorgada la categoría docente de Profesor Auxiliar de la Universidad de la Habana. Actualmente tiene más de 60 publicaciones científicas; es coordinador institucional del proyecto BASAL y jefe del proyecto *Caracterización de Escenarios de Peligros Geológicos por desarrollo del Carso en la provincia de La Habana.*

Maria Cristina Escandon Arbolay: Ingeniera agrónoma e Investigador Auxiliar en ecosistemas terrestres en la clasificación de flora, fauna y suelos, es especialista en plantas aromáticas. Ha participado en diferentes proyectos de investigación, en estudios de la vulnerabilidad forestal de los 15 Municipios de Ciudad de la Habana, ante la acción de los fuertes vientos por los fenómenos meteorológicos, para la Directiva 1 de la Defensa Civil Nacional. Secretaria del Consejo científico y jefa del departamento de Geología Ambiental Geofísica y Riesgos, del Instituto de Geofísica y Astronomía, La Habana, Cuba.

Mario Guerra Oliva: Técnico en geología Aplicada, Especialista en Geomorfología Aplicada y Ambiental, Geomorfología Cársica, Levantamiento Hidrogeológico e Interpretación de datos de Hidrogeología, labora en el Departamento de Geología Ambiental, Geofísica y Riesgos del Instituto de Geofísica y Astronomía, con 40 años de experiencia en esta rama. Ha participado en trabajos de hidrogeología e geomorfología en diferentes países.

Manuel Alfredo Núñez Lafitte: Licenciado en Geografía e investigador agregado del Departamento de Geología Ambiental, Geofísica y Riesgo del Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA), tiene publicaciones y participación en eventos científicos relacionados con sus competencias profesionales. Investigación en cuencas hidrográficas y prospección hidrogeológica en cuencas subterráneas, diseño de pozos y filtros para agua subterránea, balance hídrico, protección sanitaria y cálculo del transporte de contaminantes, estudios de impacto ambiental, líneas bases y licencias ambientales.