



## Superficie que ocupan los suelos del municipio San José de las Lajas, provincia Mayabeque, Cuba

### Surface area occupied by soils of the San Jose de las Lajas municipality, Mayabeque province, Cuba

Greter Carnero Lazo\*, Alberto Hernández Jiménez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), carretera San José-Tapaste, km 3½, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. CP 32 700

**RESUMEN:** Este trabajo se realizó en los suelos del municipio San José de las Lajas, provincia de Mayabeque, Cuba, los cuales abarcan una superficie de 579,677 km<sup>2</sup>, con el objetivo de determinar el área que ocupa los diferentes suelos a nivel de Agrupamiento y Tipo Genético según la versión de Clasificación de los Suelos de Cuba de 1999 y su correlación con las clasificaciones mundiales: *Soil Taxonomy* y *World Reference Base*. Se tomó como base de estudio los datos de la planimetría del mapa genético de suelos de Cuba a escala 1:25.000. El 43,36 % del área de estudio corresponde a suelos Ferrallíticos, siendo los más extensivos en el municipio y en menor cuantía los suelos: Húmico Sialítico (27,61 %), Pardo Sialítico (9,49 %), Fersialítico (5,90 %), Poco Evolucionado (4,86 %), Fluvisol (1,94 %), Histosol (1,63 %), Ferrítico (1,43 %) y Vertisol (0,78 %).

**Palabras clave:** clasificación de suelos, cartografía, suelos tropicales.

**ABSTRACT:** This work was carried out in the soils of San José de las Lajas municipality, Mayabeque province, Cuba, which cover an area of 579.677 km<sup>2</sup>, with the objective of determining the area occupied by the different soils at Grouping and Genetic Type level, according to the 1999 version of the Cuban Soil Classification and its correlation with the world classifications: *Soil Taxonomy* and *World Reference Base*. The data of the planimetry of the genetic map of soils of Cuba at a scale of 1:25.000 was taken as a basis for the study. The 43.36 % of the study area corresponds to Ferrallitic soils, being these the most extensive in the municipality, followed by the following soils: Humic Sialitic (27.61 %), Brown Sialitic (9.49 %), Fersialitic (5.90 %), Little Evolved (4.86 %), Fluvisol (1.94 %), Histosol (1.63 %), Ferritic (1.43 %) and Vertisol (0.78 %).

**Key words:** tropical soils, soil classification, soil mapping, soil correlation.

## INTRODUCCIÓN

La cartografía y la clasificación de suelos a escala semi detallada contribuyen a la toma de decisiones sobre usos intensivos de tierras agrícolas a nivel de regiones pequeñas y municipios. Los estudios que relacionan los aspectos del paisaje con los suelos existentes en una región, permitirán realizar investigaciones de suelos eficientes y económicas (1). La taxonomía del suelo es una herramienta poderosa para las evaluaciones de la calidad del suelo y las medidas de mitigación (2).

Los sistemas modernos de clasificación de suelos han sido influenciados, en su mayoría por Dokuchaev, sobre esta base se han desarrollado sistemas muy diferentes en todo el mundo (3). Las dos taxonomías de suelos reconocidas internacionalmente son: *World Reference Base*, WRB (IUSS Working Group WRB, 2015) y *Soil Taxonomy*, ST (Soil Survey Staff, 2014) (4). Cuba se encuentra entre los escasos países que han desarrollado un Sistema Nacional propio para la clasificación de suelos tropicales y, a lo largo de la historia dicha clasificación ha estado sometida a varias revisiones y actualizaciones.

\*Autor para correspondencia: [greter@inca.edu.cu](mailto:greter@inca.edu.cu); [gretercarnerolazo@gmail.com](mailto:gretercarnerolazo@gmail.com)

Recibido: 26/02/2024

Aceptado: 30/06/2024

**Conflictos de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

**Contribución de los autores:** Conceptualización- Greter Carnero-Lazo. Investigación- Greter Carnero-Lazo, Alberto Hernández-Jiménez. Metodología- Greter Carnero-Lazo, Alberto Hernández-Jiménez. Supervisión- Greter Carnero-Lazo, Alberto Hernández-Jiménez. Escritura del borrador inicial, Escritura y edición final y Curación de datos- Greter Carnero-Lazo.

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



En general, en el país se han creado seis versiones de clasificación publicadas en los años 1970, 1975, 1980, 1988, 1999 y 2015; esta última, elaborada según los principios genéticos - geográficos dokuchaevianos (5).

Debido a que la superficie de los diferentes suelos de las Direcciones Provinciales de Suelos de Cuba se calculó según el mapa de suelos 1:25.000, en el cual se aplicó la Clasificación de suelos de Cuba de 1975 (hace 48 años), es de interés provincial y nacional actualizar esta información por la Clasificación de 1999, la cual resulta mucho más comprensible y con más información que la anterior. Teniendo en cuenta las consideraciones precedentes, se realiza este trabajo con el objetivo de cuantificar la superficie que ocupan los diferentes Agrupamientos y Tipos Genéticos de suelos del Municipio San José de las Lajas, por la clasificación cubana de suelos de 1999.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el trabajo, se contó como base de estudio con los datos planimétricos de la hoja cartográfica del mapa de suelos escala 1:25.000 de la Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes de 1990 del Municipio San José de las Lajas, los cuales abarcan una superficie de 579,677 km<sup>2</sup>. Se realizó inicialmente la actualización de la clasificación de los suelos, contorno por contorno, aplicando la "Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba" (1999) (6). Además, se correlacionó con las clasificaciones internacionales: Soil Taxonomy (7) y World Reference Base (8).

Posteriormente, se llevó a cabo la cuantificación del área (en km<sup>2</sup>) de cada contorno mediante el método planimétrico. Finalmente, se hicieron los cálculos de la superficie que ocupa cada Tipo Genético y consecutivamente de los diferentes Agrupamientos de suelos.

Cabe mencionar que, si se hubiese contado con los datos analíticos de los perfiles de cada contorno, la clasificación y correlación de los suelos hubiese sido más precisa, así como el área que ocupa cada suelo. Además, se hubieran clasificado los suelos por la última edición de clasificación de los suelos de Cuba, presentada en 2015.

**Tabla 1.** Agrupamientos, Tipos Genéticos y superficie aproximada que ocupan los suelos de San José de las Lajas y su correlación con las clasificaciones Soil Taxonomy y WRB

Agrupamiento	Tipo Genético	Área (km <sup>2</sup> )	Correlación con Soil Taxonomy	Correlación con WRB
Suelos Ferríticos (8,276 km <sup>2</sup> )	Ferrítico Rojo Oscuro	8,276	Rhodic Eutrudox	Ferritic, Rhodic, Eutric Ferralsol
Suelos Ferralíticos (268,737 km <sup>2</sup> )	Ferralítico Rojo	213,901	Rhodic Eutrustedox	Ferralsic, Rhodic, Eutric, Clayey Nitisol
	Ferralítico Amarillento Lixiviado	54,836	Xanthic Rhodustalf	Ferralsic, Xanthic, Lixic, Eutric Nitisol
Suelos Fersialíticos (34,205 km <sup>2</sup> )	Fersialítico Pardo Rojizo	34,205	Oxic Haplustept	Chromic, Eutric Cambisol
Suelos Pardos Sialíticos (54,991 km <sup>2</sup> )	Pardo	53,425	Typic Haplustept	Eutric Cambisol
	Pardo Grisáceo	1,566	Typic Dystrupept	Dystric Cambisol
Suelos Húmicos Sialíticos (160,073 km <sup>2</sup> )	Húmico Calcimórfico	107,455	Typic Haplustoll	Calcaric, Clayey Feozem
	Rendzina Roja	52,618	Lithic Haplustoll	Rendzic, Calcaric Feozem
Vertisoles (4,522 km <sup>2</sup> )	Vertisol Pélico	4,522	Typic Hasplustert	Pellic Vertisol
Fluvisoles (11,233 km <sup>2</sup> )	Fluvisol	11,233	Typic Ustifluvent	Eutric Fluvisol
Histosoles (9,463 km <sup>2</sup> )	Histosol Fibrico	9,463	Typic Haplofibrat	Fibric Histosol
Suelos Poco Evolucionados (28,177 km <sup>2</sup> )	Lithosol	28,177	Lithic Ustorthent	Lithic, Skeletic Lithosol

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presenta el área ocupada por los Agrupamientos y Tipos Genéticos de Suelos en el municipio de San José de las Lajas. Se aprecia que en el municipio objeto de estudio aparecen nueve Agrupamientos de suelos diferentes: Ferrítico, Ferralítico, Fersialítico, Pardo Sialítico, Húmico Sialítico, Vertisol, Fluvisol, Histosol y Poco Evolucionado. El Agrupamiento de suelos más extenso es el Ferralítico, con el 43,36 % del territorio total. Este resultado pudiera estar relacionado con el material de origen que, en este caso es la caliza ya que se corresponde a que en este Municipio el material de origen más generalizado es la caliza dura del Mioceno, a partir de la cual ocurrió un proceso de peniplanación desde finales del Terciario (Mio-Plioceno) durante todo el periodo Cuaternario, posiblemente durante más de 2 millones de años (9).

Es notable que solamente aparece clasificado el suelo Ferralítico Rojo y no se clasificara el Ferralítico Rojo Lixiviado, ni tampoco los suelos Ferrálicos, los que indiscutiblemente figuran en esta región (10-13), pero al no poder contar con los datos analíticos de los perfiles por contornos, resulta imposible conocer si los suelos son lixiviados o no, o si son Ferrálicos o Ferralíticos, tal como aparecen descritos en la última versión de clasificación de los suelos de Cuba (5, 14).

Dentro del área que ocupan los suelos del Agrupamiento Ferralítico, una extensión de 54,836 km<sup>2</sup> la poseen los suelos del tipo Ferralítico Amarillento Lixiviado, principalmente distribuido en el Valle de Santa Coloma, donde hay una gran incidencia de los procesos de hidratación y gleyzación.

Es curioso en este municipio, que el Agrupamiento de suelos Pardos Sialíticos, que son los más generalizados del país con un 32,9 % (9), posean una extensión solamente de 54,991 km<sup>2</sup> (9,49 % del territorio total), lo cual puede deberse a que las rocas ígneas formadoras de estos suelos están poco presentes. Más bien, son extensos en el municipio de Jaruco, en la región Jaruco - Campo Florida, donde los procesos de pediplanación han llevado a la aparición de rocas más antiguas, propias del período de plataforma (del Paleógeno) que a pesar que son más antiguas, pero están en relieve jóvenes en los cuales aún no puede producirse el proceso de ferralitización (9).

Es de destacar además, la presencia de suelos Ferríticos en este Municipio, que ocupa solamente una extensión de 8,276 km<sup>2</sup> (1,43 % del total), asociado a la roca serpentinita (ultrabásica) en un relieve posiblemente premiocénico (15).

Los Lithosoles (4,86 %) son más extensivos que los Ferríticos, relacionados con las lomas de caliza dura (pequeños mogotes) que se presentan en las Escaleras de Jaruco.

Los suelos Vertisoles (0,78 %), Fluvisoles (1,94 %) e Histosoles (1,63 %), son poco extensivos. La baja presencia de estos agrupamientos puede atribuirse a la poca sedimentación arcillosa con esmectitas, lo que puede formar Vertisoles, la ausencia de ríos caudalosos en el caso de los Fluvisoles, y de regiones pantanosas en el caso de los Histosoles. Debe resaltarse que cualquier investigación que se quiera encaminar en estos suelos en el Municipio, para buscar tecnologías de manejo puede resultar infructuosa, ya que son muy poco extensos y no vale la pena invertir económicamente en ellos.

Finalmente, se debe señalar que, desde el punto de vista de la producción agrícola, este municipio tiene una gran ventaja, ya que posee una amplia extensión de suelo Ferralítico Rojo (213,901 km<sup>2</sup>, 36,90 % del total provincial), que resulta de los suelos más productivos de Cuba. Sin embargo, es imperioso profundizar en los problemas del cambio de las propiedades de estos suelos por el cultivo continuado, conjuntamente con el cambio climático que están llevando a la formación de un cuerpo estructural muy compacto antropogénico - climatogénico, el cual se denominó inicialmente como "piso de arado", pero que resulta una neoformación a partir de los suelos Ferralíticos Rojos compactados (16, 17).

## CONCLUSIONES

En los suelos del municipio San José de las Lajas, se cuantifica el área y clasifican nueve agrupamientos y doce tipos genéticos de suelos, de acuerdo con la "Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba" de 1999. Los suelos Ferralíticos (43,36 %) son los más extensivos y, siguiéndole en orden descendente: los Húmico Sialítico (27,61 %), Pardo Sialítico (9,49 %), Fersialítico (5,90 %), Poco Evolucionado (4,86 %), Fluvisol (1,94 %), Histosol (1,63 %), Ferrítico (1,43 %) y Vertisol (0,78 %).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Brindis-Santos, A.I. ; Palma-López, D.J. ; Zavala-Cruz, J. ; Mata-Zayas, E.E. ; López-Bustamante, Y.I. ; Brindis-Santos, A.I. ; Palma-López, D.J. ; Zavala-Cruz, J. ; Mata-Zayas, E.E. y López-Bustamante, Y.I. "Paisajes geomorfológicos relacionados con la clasificación de los suelos en planicies y terrazas de Tabasco, México", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, vol. 72, no. 1, 2020, ISSN 1405-3322, 10.18268/bsgm2020v72n1a090919, [Consultado: 3 de octubre de 2023], Disponible en: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1405-33222020000100111&lng=es&nrm=iso&tlang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-33222020000100111&lng=es&nrm=iso&tlang=es)>.
2. Padmanabhan, E. y Reich, P.F. "World soil map based on soil taxonomy" [en línea], eds. Goss, M.J. y Oliver, M., *Encyclopedia of Soils in the Environment (Second Edition)*, edit. Academic Press, Oxford, 1 de enero de 2023, pp. 218-231, ISBN 978-0-323-95133-3, [Consultado: 3 de octubre de 2023], Disponible en: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012822974300118X>>.
3. Gerasimova, M. y Konyushkov, D. "History and principles of soil classification" [en línea], eds. Goss, M.J. y Oliver, M., *Encyclopedia of Soils in the Environment (Second Edition)*, edit. Academic Press, Oxford, 1 de enero de 2023, pp. 185-196, ISBN 978-0-323-95133-3, [Consultado: 3 de octubre de 2023], Disponible en: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128229743001336>>.
4. Badía-Villas, D. "Soil classification systems: World reference base and soil taxonomy" [en línea], eds. Goss, M.J. y Oliver, M., *Encyclopedia of Soils in the Environment (Second Edition)*, edit. Academic Press, Oxford, 1 de enero de 2023, pp. 197-205, ISBN 978-0-323-95133-3, [Consultado: 3 de octubre de 2023], Disponible en: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128229743000264>>.
5. *Clasificación de los suelos de Cuba 2015 | ISBN 978-959-7023-77-7 - Libro* [en línea], 8 de septiembre de 2023, [Consultado: 7 de septiembre de 2023], Disponible en: <<https://isbn.cloud/9789597023777/clasificacion-de-los-suelos-de-cuba-2015/>>.
6. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. *Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba* [en línea], edit. Agrinfor, Ciudad de La Habana, Cuba, 1999, ISBN 978-959-246-022-5, [Consultado: 3 de octubre de 2023], Disponible en: <<http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/2946>>.
7. Soil Survey Staff. *Claves para la Taxonomía de Suelos*, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC. [en línea], 2014, [Consultado: 2 de noviembre de 2023], Disponible en: <<https://www.nrcs.usda.gov/resources/guides-and-instructions/keys-to-soil-taxonomy>>.
8. Anjos, L. ; Gaistardo, C.C. ; Deckers, J. ; Dondeyne, S. ; Eberhardt, E. ; Gerasimova, M. ; Harms, B. ; Jones, A. ; Krasilnikov, P. ; Reinsch, T. ; Vargas, R. y Zhang, G.-L. *World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps* [en línea], JRC Publications Repository, 4 de enero de 2016, ISBN 9789251083697, [Consultado: 2 de noviembre de 2023], Disponible en: <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC91947>>.
9. Hernández-Jiménez, A. "Área que ocupan los agrupamientos y tipos genéticos de los suelos en Cuba", *Cultivos Tropicales*, vol. 42, no. 3, septiembre de 2021, ISSN 0258-5936, [Consultado: 2 de noviembre de 2023], Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0258-59362021000300013&lng=es&nrm=iso&tlang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0258-59362021000300013&lng=es&nrm=iso&tlang=es)>.

10. Carnero-Lazo G.; Hernández-Jiménez A.; Terry-Alfonso E. y Bojórquez-Serrano, J.I. "Changes in organic carbon stocks in lixivated red ferralitic soils from Mayabeque, Cuba", *Revista bio ciencias*, vol. 6, 1 de enero de 2019, DOI [10.15741/revbio.06.e564](https://doi.org/10.15741/revbio.06.e564).
11. Rodríguez-Yon, Y. ; Chiriboga-Morocho, R. ; Concha-Egas, T.G. y de León-Lima, D.P. "Caracterización de las fracciones de glomalina en suelos Ferralíticos Rojos con diferente uso", *Cultivos Tropicales*, vol. 41, no. 4, diciembre de 2020, ISSN 0258-5936, [Consultado: 7 de septiembre de 2023], Disponible en: <<http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciabstract&pid=S0258-59362020000400004&lng=es&nrm=iso&tlang=es>>.
12. Arteaga-Barrueta, M. ; Pino-Roque, J.A. y Evangelista, A.C. "Herramienta de referencia para el control de calidad de suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados Húmicos y Típicos", *Ingeniería Agrícola*, vol. 13, no. 1, 1 de enero de 2023, ISSN 2227-8761, [Consultado: 3 de octubre de 2023], Disponible en: <<https://rcta.unah.edu.cu/index.php/IAGRIC/article/view/1669>>.
13. Santander-Mendoza, S. ; Jorrín, L.G. y Durán-Alvarez †, J.L. "Validación del método de Evaluación Visual de Suelos en Ferralíticos Rojos cubanos", *Ingeniería Agrícola*, vol. 13, no. 2, 25 de mayo de 2023, ISSN 2227-8761, [Consultado: 7 de septiembre de 2023], Disponible en: <<https://ojs.edicionescervantes.com/index.php/IAGRIC/article/view/1707>>.
14. Hernández-Jiménez, A. ; Pérez-Jiménez, J.M. ; Bosch-Infante, D. y Speck, N.C. "La clasificación de suelos de Cuba: énfasis en la versión de 2015", *Cultivos Tropicales*, vol. 40, no. 1, marzo de 2019, ISSN 0258-5936, [Consultado: 7 de septiembre de 2023], Disponible en: <<http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciabstract&pid=S0258-59362019000100015&lng=es&nrm=iso&tlang=es>>.
15. Ortega Sastriques, F. y Acevedo González, M. "La evolución de los suelos de Cuba durante el Cuaternario", 1987, ISSN 0138-6026, [Consultado: 2 de noviembre de 2023], Disponible en: <<http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/2829>>, [Accepted: 2019-03-12T14:48:26Z].
16. Jiménez, A.H. ; Díaz, M.M. ; Rodríguez, J.A.C. ; Blandino, D.V. ; Planes, F.M. ; Monzote, F.F. ; Fundora, A.B. ; Cañizares, P.J.G. ; Benítez, Y.B. ; Lazo, G.C. ; Fundora, Y.H. ; Vidal, Z.T. y Torre, D.G. de la. "Degradación de las propiedades de los suelos ferralíticos rojos lixiviados de la Llanura Roja de la Habana, por el cultivo continuado. Algunos resultados sobre su mejoramiento", *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, vol. 9, no. 3, 2019, pp. 650-650, ISSN 2304-0106.
17. Hernández, A. ; Morales, M. ; c, G. ; Hernández, Y. ; Terán, Z. ; Grandio, D. ; Bojórquez, J.I. ; Bernal, A. ; García, J.D. y Terry, E. *Nuevos resultados sobre el cambio de las propiedades de los suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados de la "Llanura Roja de La Habana*, 2020, p. 159, ISBN 978-959-7258-04-9.