

SUELOS ECUATORIALES  
Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo

## SUELOS ECUATORIALES

Fundada en 1956

ISSN 0562-5351

e-ISSN 2665-6558

---

Volumen 49

No. 1 y 2

Año 2019

---

Revista de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo (SCCS)



Editor:

Edier Humberto Pérez, Ph.D.  
Profesor Titular  
Departamento de Química  
Universidad del Cauca

Evaluadores en este número:

Lucy Mora Palomino Ph.D, Universidad Nacional Autónoma de México, México ; Jesús Hernando Galvis MSc, Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT., Colombia; Raúl Zapata Ph.D, Universidad Nacional, Colombia; Hernán Burbano Ph.D, Universidad de Nariño, Colombia; Claudia Ximena Martínez, MSc., Universidad del Cauca, Colombia; Edwin Rengifo MSc. Universidad de Occidente, Colombia; Amanda Lozano MSc., Universidad Nacional, Colombia; Román Stechauner Ph.D, Universidad del Cauca, Colombia; Fabio Cabezas Ph.D, Universidad del Cauca, Colombia.

## SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO



1955-2019

Fundada en 1955 por Manuel del Llano Buenaventura en la ciudad de Medellín, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Licencia No. 00316 de Marzo 8 de 1972 del Ministerio de Gobierno. La SCCS está afiliada a la Unión Internacional de Ciencia del Suelo y la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo.

### JUNTA DIRECTIVA NACIONAL

2017-2019

Jaime Humberto Bernal Riobo., *Presidente*. Ibonne Geaneth Valenzuela Balcázar., *Vicepresidente*

*Vocales principales:* Diana M. Delgado L., José O. Argüello T., Edier Humberto Pérez

*Vocales suplentes:* Diana Lucía Correa Moreno, Francisco Enrique Restrepo Higueta  
María Margarita Ramírez Gómez, Martha Marina Bolaños Benavides, Nelson Osvaldo Valero Valero

Marcela Duquino Caro, *Revisor Fiscal*  
Leila Ampao Rojas Escobar, *Secretaria ejecutiva*  
Luz Marina Otálora López, *Secretaria Administrativa*

### DIRECTORES DE LOS COMITÉS REGIONALES:

*Antioquia:* Nelson Walter Osorio Vega  
*Cauca:* Edier Humberto Pérez  
*Huila:* Armando Torrente Trujillo  
*Magdalena, Guajira, Cesar:* Nelson Piraneque Gambasica  
*Nariño:* Hugo Ruiz Erazo  
*Norte de Santander:* Ibonne Valenzuela Balcázar  
*Tolima:* Armando Castilla Lozano  
*Valle del Cauca:* Álvaro García Ocampo

### SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO

Sede Permanente: Carrera 11 No. 66-34, Oficina 202, Bogotá, Colombia  
Telefax: (57-1) 2113383-2113185. E-mail: scsuelo@cable.net.co, Página Web: <https://www.sccsuelos.org>

## **POLÍTICA EDITORIAL**

Suelos Ecuatoriales es una revista científica cuyo contenido es revisado por evaluadores científicos (peer-review) nacionales e internacionales. La revista se publica anualmente y es editada por la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo (SCCS), la cual está afiliada a la Unión Internacional de la Ciencia del Suelo y a la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo. La revista está dirigida a investigadores, profesionales y estudiantes de ciencias agropecuarias, forestales, ambientales, química, ciencias naturales, ciencias de la tierra, ciencias afines con las ciencias del suelo, planeación de territorio, formulación de políticas públicas para la ocupación, explotación, mantenimiento y sostenibilidad del recurso suelo, así como todas las disciplinas relacionadas que puedan incidir en la preservación de este bien natural. Los artículos publicados son resultados originales de investigación científica y tecnológica, de reflexión, de revisión, artículos cortos, reporte de casos, revisión de tema y traducciones. Se pretende con la revista permitir el intercambio de opiniones entre la comunidad nacional e internacional de la Ciencia del Suelo. Se reciben manuscritos en español, inglés, o portugués, con énfasis, pero no exclusivo, sobre suelos del área tropical que sigan las indicaciones establecidas en las "Instrucciones a los autores". Si cumplen con estas normas los manuscritos serán sometidos a evaluación por pares académicos anónimos escogidos por el comité editorial de la revista de acuerdo a su especialidad. Los manuscritos pueden ser rechazados para su publicación o pueden ser aceptados para ser publicados con o sin modificaciones, las cuales deben ser realizadas por los autores en un período de tiempo establecido por el editor. El comité editorial se reserva el derecho de aceptar o no las colaboraciones. La revista se publica con fondos propios de la SCCS, la cual es una entidad sin ánimo de lucro con personería jurídica ante la Cámara de Comercio de Bogotá. Esta revista puede ser adquirida en la oficina de la SCCS; los miembros activos de la SCCS reciben por suscripción automáticamente esta publicación. También puede ser consultada en línea, o en las bibliotecas y hemerotecas especializadas del país donde es enviada.

Los autores interesados en publicar en la revista deben remitir sus manuscritos en papel o formato electrónico a:

### **Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo**

Carrera 11 No. 66-34, Oficina 202, Bogotá, Colombia

Telefax: 2113383-2113185

Página Web: [www.sccsuelos.org](http://www.sccsuelos.org)

Página revista: [unicauca.edu.co/revistas/index.php/suelos-ecuatoriales](http://unicauca.edu.co/revistas/index.php/suelos-ecuatoriales)

E-mail: [editor.suelosecuatoriales@gmail.com](mailto:editor.suelosecuatoriales@gmail.com)

Los conceptos emitidos por los autores son de su estricta responsabilidad y su publicación no implica respaldo de la revista o de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo a sus opiniones.

## **COMITÉ EDITORIAL**

### Editor en Jefe:

Edier Humberto Pérez, Ph.D.  
Universidad del Cauca  
[edierhumberto2010@gmail.com](mailto:edierhumberto2010@gmail.com)

### Miembros:

Felipe Macías, Ph.D.  
Universidad de Santiago  
de Compostela, España

Román Stechauner, Ph.D.  
Universidad del Cauca  
Popayán, Colombia

Juan Carlos Menjivar, Ph.D.  
Universidad Nacional  
Palmira, Colombia

Edson Marcio Mattiello, Ph.D.  
Universidad Federal de Viçosa,  
Brasil

Hugo Alberto Ruiz, Ph.D.  
Universidad Federal de Viçosa,  
Brasil

### Editores Asistentes

Amparo Rojas  
Ph.D. Ciencia del Suelo

Amanda Lozano  
M.Sc. Ciencias-Química

Adela Correa  
M.Sc. Ciencia del Suelo

Jhonny Paul Taborda  
M.Sc. En Computación

## **CONSULTORES CIENTÍFICOS**

Jorge Etchevers Ph.D., Laboratory of Natural Resources Institute, México; Olegario Muñiz Ph.D., Instituto de Suelos, La Habana, Cuba; Floria Bertsch M.Sc., Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica; Laura Bertha Reyes Ph. D., Universidad Nacional Autónoma de México; Lucy Mora Palomino Ph.D., Instituto de Geología Universidad Nacional Autónoma de México.



## **EDITORIAL**

Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo

Edier Humberto Pérez  
Universidad del Cauca  
Editor  
*edierhumberto2010@gmail.com*

La mayoría de artículos publicados en este volumen de la revista Suelos Ecuatoriales fueron presentados en el XIX Congreso Colombiano de la ciencia del suelo “Suelos, sostenibilidad y vida”. Realizado en Cartagena de Indias del 23 al 25 de octubre de 2019, que además contaron con la revisión del comité académico del evento y del comité científico evaluador de la revista, en esta ocasión se publican 12 artículos, 9 de investigación científica, un artículo corto, un artículo de revisión y un artículo de reflexión del Doctor Juan Jose Ibañez donde *intenta discernir el futuro de una agricultura genuinamente ecológica, conforme al método científico y que necesita inexcusablemente de una gestión sostenible de los suelos, de aquellas narraciones sesgadas por intereses ajenos a la ciencia, es decir repletas de posverdades. Titulado “Los suelos y la agricultura ecológica en la era de la postverdad”*

Agradecemos a los autores nacionales y extranjeros, que sometieron sus resúmenes para ser considerados por el comité académico del XIX Congreso Colombiano de la Ciencia del Suelo y especialmente a aquellos que elaboraron el extenso, cumpliendo con la política editorial de la revista y las instrucciones para autores que hicieron posible esta publicación.

**Edier Humberto Pérez**  
Editor Revista

1. Los artículos publicados son resultados originales de investigación científica y tecnológica, de reflexión, de revisión, artículos cortos, reporte de casos, revisión de tema y traducciones. Se pretende con la revista permitir el intercambio de opiniones entre la comunidad nacional e internacional de la Ciencia del Suelo. No se aceptan los que promocionen marcas comerciales o que establezcan antagonismos con otras marcas. El remitente del artículo será el autor para futura correspondencia para lo cual debe suministrar la dirección completa incluyendo correo electrónico, fax y teléfono. La remisión de un trabajo implica que el mismo no ha sido enviado a otra revista. Es necesario enviar una carta en la cual el autor de correspondencia especifique que todos los autores están de acuerdo con someter el manuscrito a revisión para posible publicación en la revista. Se deben adjuntar las hojas de vida de cada autor. 2. Una copia del trabajo completo se debe enviar vía e-mail o a través de un CD al editor, quien la remitirá a evaluadores científicos para su revisión y estos recomendarán la publicación o no del trabajo. Los evaluadores podrán condicionar la publicación del trabajo a la elaboración de correcciones o ampliación de algún punto del trabajo. 3. Los originales deberán estar escritos a doble espacio, tamaño carta, con márgenes de 2.5 cm en todos los lados. Tipo de letra Times New Román, tamaño 10, una sola columna. No deberán exceder de 10 páginas, incluyendo tablas y figuras. Para aquellos con fotografías a color, los autores deberán consultar previamente por el costo a su cargo. El texto debe estar en el programa Word y las gráficas en Excel (en blanco y negro). 4. Se debe utilizar el sistema internacional de unidades (SI) y sus símbolos. Además, se debe emplear el sistema de clasificación de suelos del "U.S. Soil Taxonomy". Se aceptarán otros sistemas de clasificación si se indica la respectiva equivalencia. 5. Los trabajos se organizarán de acuerdo con el siguiente esquema general en orden sucesivo: título en español, nombre del autor(es). Resumen y palabras claves; título en inglés, Abstract y Keywords; Introducción; Materiales y Métodos; Resultados y Discusión; Agradecimientos; Referencias. a) Título: debe ser breve (máximo 20 palabras), conciso y reflejar aspectos específicos del trabajo. Se recomienda No emplear abreviaturas, nombres taxonómicos de organismos, fórmulas químicas ni la clasificación detallada del suelo. b) Autor (es): se incluirán nombre (s) y primer apellido y la dirección de la Institución a la que pertenece. Indicar el autor de correspondencia. c) Resumen: es una condensación de las ideas esenciales de los resultados del trabajo. El resumen deberá relacionar claramente el objetivo, método principal, resultados y conclusiones. No se repetirá información dada en el título, ni hará relación a las referencias. Su extensión no excederá 250 palabras. Después del resumen se incluirán cinco palabras clave distintas a aquellas usadas en el título. d) Abstract: es el resumen anterior en inglés, precedido de la traducción del título y al final las Keywords. Se recomienda a aquellos autores que no manejan el idioma inglés asesorarse

Si se refiere a trabajos realizados por más de dos autores, debe colocarse el apellido del primero, seguido por las abreviaturas "et al." (Anderson et al. 2008). Las fórmulas deben escribirse en forma clara, preste atención a las letras griegas o cualquier otro símbolo no latino. Tener cuidado en diferenciar el cero (0) de la letra o y entre uno (1) y la letra "ele". f) Materiales y Métodos: se deben describir los métodos utilizados con suficiente detalle para permitir a otro investigador repetir el trabajo; sin embargo, las descripciones técnicas de los métodos sólo se detallarán cuando éstos representen una modificación o novedad. Es necesario dar el significado de todos los símbolos inmediatamente debajo de la ecuación en la cual se utilizaron por primera vez. Sólo aquellas ecuaciones que están explícitamente indicadas en el texto deben numerarse en serie, colocándose un número entre paréntesis al lado derecho. Las notas a pie de página deben usarse sólo en casos necesarios y numerarse indicándolas por números escritos un poco más arriba en el texto, tratando de que sean tan breves como sea posible. Si en las mismas se efectúan referencias, los datos completos figurarán en la lista de referencias. g) Resultados y discusión: se deben describir los resultados obtenidos y la discusión de los mismos con relación a otros trabajos. Presente los resultados de los análisis estadísticos para soportar los hallazgos, incluya el nivel de significancia (P). Tablas: las tablas no deben exceder el área impresa de una página tamaño carta. Si los datos son numerosos es conveniente distribuirlos en dos o más tablas. No haga uso excesivo de las tablas cuando la información puede darse en pocas líneas en el texto. No repetir en el texto el contenido de las tablas. Deben numerarse de acuerdo con su posición en el texto, en el que deben incluirse referencias de las mismas. El título de cada tabla será corto y lo suficientemente explicativo. El encabezamiento de las columnas será conciso y claro. Figuras: incluye gráficos, esquemas, mapas, fotos, etc.; todas las figuras se presentarán dentro del texto, acompañadas de un título y explicación breve. Deberán numerarse de acuerdo con su ubicación en el texto. Las fotografías en blanco y negro deben estar en formato JPG. Fotos a color se aceptarán si poseen buen contraste e intensidad y el autor acepte el sobrecosto de la publicación. No debe repetirse la misma información en tablas y figuras. h) Agradecimiento: se pueden incluir los reconocimientos a las entidades y personas que colaboraron en la investigación. i) Referencias: todas las referencias bibliográficas de obras consultadas se presentarán en una lista al final del manuscrito, tanto trabajos publicados como en prensa. Para artículos no publicados, se mencionará el autor en el texto, con una llamada en pie de página, indicando si es un manuscrito no publicado o comunicación personal. La lista bibliográfica deberá presentarse en orden alfabético de los apellidos de los autores y cronológicamente por autor diferenciando con letras minúsculas, después del año, aquellos que correspondan a un mismo año. Utilice abreviaciones para el título de las revistas, para ello utilice la siguiente página web: ([http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISIabbr/A\\_abrvjt.htm](http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISIabbr/A_abrvjt.htm)) l). Considere los siguientes ejemplos:  
- Para publicaciones periódicas: OSORIO N (2011) Microorganismos del Suelo y su Efecto sobre la Disponibilidad de Nutrientes en Suelos Ácidos del trópico. Suelos Ecuat 41(1): 74-91  
- Para libros: ZINCK J (2013) Geopedology. Elements of geomorphology for soil and geohazardstudies. ITCSpecial Lecture Notes Series.  
- Para simposios, congresos, capítulos de libro de varios autores: RESTREPO L, ÁLVAREZ D, OSORIO S (2004) Remediación de suelos salinos en la alta Guajira, 34-45 pp. En: ZAPATA R, CABRERA K (ed) Estrategias de remediación de suelos degradados. Soc. Col Ci Suelo, Bogotá.

## **SCOPE OF THE JOURNAL**

Suelos Ecuatoriales is the journal of the Soil Science Society of Colombia (ISSN 0562-5351 On line 2665-6558). This publication was founded in 1956 and is published once a year, in Spanish, English or Portuguese, based on full length original research papers containing new and significant information bearing on broad aspects of soil sciences at both regional and international level. Review articles are accepted if solicited by the Editorial Board. In all cases, manuscripts submitted for publication will be subject to the same review process required of regular submissions.

Manuscripts must be based on original research and contain novel findings of significance, especially up-to-date achievements and advances in the entire field of soil science studies dealing with environmental science, ecology, agriculture, bioscience, geoscience, forestry, etc. Suelos Ecuatoriales also publishes reviews, mini reviews, short communications and special issues; and its areas of particular interest include soil physics, soil chemistry, soil biology and biochemistry, biogeochemical fluxes; geocology; geoarcheology; taxonomy; carbon fluxes and fixation, soil fertility and plant nutrition, soil resources and use, soil mineralogy, soil environment and ecology, the soil and its relation with the sociology and the economy of the regions, soil and water conservation, wetland soils, soil salinity and management, soil and plant analysis and technology, soil gases and global change, science related to soil science, land planning, formulation of public policies for the occupation, maintenance and sustainability of the soil, as well as all related disciplines that may affect the preservation of this natural resource.

Authors are responsible for submitting well-written manuscripts, in simple declarative sentences and must conform to accepted standards, style and usage of the language. Contributors who are not native English speakers are strongly advised, prior to submission, to ensure that a colleague fluent in the English language, if none of the authors is so, has reviewed their manuscript. Concise English without jargon should be used. Repetitive use of long sentences and passive tense should be avoided. It is strongly recommended that the text be run through computer spelling and grammar programs. Spelling should be British or American English and should be consistent throughout. Manuscripts may be rejected without paper review by the editor-in-chief if they do not comply with the instructions to authors, or are beyond the scope of the journal.

Indexing/abstracting: Suelos Ecuatoriales is indexed/abstracted in PUBLINDEX of COLCIENCIAS, LATINDEX and REDIB. Ethical issues: authors are responsible for obtaining permission to reproduce copyrighted material from other sources. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors. The use of someone else's ideas or words in their original form or after changing slightly without a proper citation is considered plagiarism. Even cited properly, if words taken directly from another author's work are not indicated with quotation marks (" "), the author is still guilty of plagiarism.

Cover letter: authors are requested to submit a cover letter to the Editor-in-Chief with their manuscript, outlining their reasons for submitting their manuscript to Suelos Ecuatoriales and three recommended reviewers' information: first name, middle name, last name, education, title and position, institution, full postal address, country, telephone, e-mail, research fields and specialties (best as key words). Any other information for the Editor-in-Chief should also be included in this letter.

Submission: All manuscripts must be submitted electronically via the internet to the Suelos Ecuatoriales:  
Editorial Office of Suelos Ecuatoriales  
Soil Science Society of Colombia  
Carrera 11 No. 66-34, Of. 202, Bogotá, Colombia  
Telefax: (57-1) 2113383-2113185  
editor.suelosecuatoriales@gmail.com, ehperez@unicauca.edu.co

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Submission of a manuscript to SueloEcuatoriales implies that: 1) The work described has not been published before (publication of a poster abstract or an oral presentation is not considered previous publication of the research). 2) It is not under consideration for publication anywhere else. 3) The published in SuelosEcuatoriales had been approved by all co-authors or the responsible authorities (tacitly or explicitly) at the institute where the work has been carried out. 4) If accepted, it will not be published elsewhere in the same form in any other language without the written consent of the publisher. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation. Preparation of manuscripts: the manuscript has to be submitted at double space, having margins of 2.5 cm in all sides. The specified font is Times New Roman size 11, being one column article. The length of the paper doesn't have a limit of pages for the submitted paper. If the authors would like to include colour figures on their paper, they have to ask previously the cost that would entail, being charged to their accounts. The paper text has to be submitted on Word format and the graphics on Excel (black and white). The international system units (SI) has to be used, as well as the symbols associated. "U.S. Soil Taxonomy" has to be used, and it would be accepted other classification Systems if there is indicated the equivalence to "U.S. Soil Taxonomy". 5) The written documents will be organized according to the following general index, consecutively: Spanish title, Author name(s), Abstract and Key words in Spanish, English title, Abstract and Key words in English, Introduction, Materials and Methods; Results and Discussion; Acknowledgments; References. a) Title: it has to be brief (maximum 20 words), concise and has to reflect specific aspects of the research. It is recommended not to use abbreviations, taxonomical names of organisms, chemical formulas nor soil detailed classification. b) Author (s): the manuscript must include author(s) name (s) and the postal address of the Institution that belongs to. It is necessary to indicate the correspondence author address. c) Abstract in spanish: it has to be a summary of the essential ideas of the work results. This abstract has to relate clearly the main aim of the research, methodology used as well as results and conclusions obtained. It is not allowed to repeat information given on the title or to use references on the abstract. The maximum length is 250 words. After the Spanish abstract, it will be included five key words different from which has been used on the title. d) Abstract in english: It is the translated Spanish version, with a previous title in English and the keywords. It is recommended to the authors that don't have a good command on English to consult somebody to realize a good abstract translation. e) Introduction: Must to describe briefly the problem, the justification of the research and at the end the main aim of the work. The text has to be written in a concise stile and easy to understand. The scientific names have to be on italics. To quote works on the text has to indicate the first name of the author(s) on lower case letter with the publication year, between brackets (Johnson & Smith, 2009). If it is referred to works realized by more than two authors, it has to be written the name of the first author followed by "et al." (Anderson et al., 2008).

The formulas must to be written clearly; especially the Greek letters or other symbols not Latin. It is necessary to put special attention differing zero (0) from o letter, and number one (1) from L lowercase letter.

f) Materials and methods: On this part of the paper it is important to describe the methodologies used sufficiently detailed to allow another researcher to repeat the work, however, the technical descriptions only will be detailed when these would represent an innovation or modification of a normal procedure. It is necessary to give the meaning of all the symbols immediately under the equation when they are used for the first time. Only these equations that are indicated explicitly on the text have to be numbered, writing a number between brackets on the right-hand site. The footnotes have to be used only if is necessary and have to be numbered on superscript being as brief as possible. If in the footnotes it would be necessary to refer some study, the complete information will be on the references list. g) Results and discussion: It is necessary to describe the obtained results as well as the discussion of these, relative to other works. The results have to be submitted, by means of statistical analysis to support the finds, including the significance level (*P*). Tables: It is important not to surpass the impression area. If the data are numerous it would be necessary to distribute it in two or more tables. It is better not to use excessively tables, most of all when the given information could be included on the text. Not to repeat the text information on the tables. The tables have to be numbered according to their position on the text, where it has to appear a reference of them. The table title has to be short and explanatory enough. The table columns headings will be concise and clear. Figures: It could include graphs, sketch, maps, photographs, etc. All the figures that will appear on the text have to be followed by a title and a brief explanation. The figures has to be numbered according to their position on the text, and have to be on white and black in JPG format. Colour photos will be accepted if the intensity and contrast are good and if the author accepts the over cost to publish it. The given information could not be repeated on the tables and figures. h) Acknowledgments: On this section it can be included the recognition of the organizations and persons that collaborated with the research done. i) References: All the bibliographic references have to be exposed in a list at the end of the manuscript, being published works or press papers. The unpublished works will be mentioned as author on the text, with a footmark indicating if it is an unpublished document or a personal communication. The bibliographic list has to follow author name alphabetic order, and if an author appears more than once, it will be ordered chronologically, differed by means of a lowercase letter after the publication year. It is recommended to use the abbreviations for the journals title, as it appears on the following webpage: ([http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISlabbr/A\\_abrvjt.html](http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISlabbr/A_abrvjt.html)), as onthefollowingexamples: Periodicalpublications: OSORIO N (2011) Microorganismos del Suelo y su Efecto sobre la Disponibilidad de Nutrientes en Suelos Ácidos del trópico. Suelos Ecuat41(1): 74-91 Books: ZINCK J (2013) Geopedology. Elements of geomorphology for soil and geohazard studies. ITC Special Lecture Notes Series. Symposiums, congress, bookchapters of severalauthors: RESTREPO L, ÁLVAREZ D, OSORIO S (2004) Remediación de suelos salinos en la alta Guajira, 34-45 pp. En: ZAPATA R, CABRERA K (eds) Estrategias de remediación de suelos degradados. Soc Col Ci Suelo, Bogotá.



|  |       |
|--|-------|
| <b>Editorial:</b> <i>Edier Humberto Pérez</i>  | IV    |
| <b>EFFECTO DE LA RENOVACIÓN DE PRADERAS CON GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE MICROORGANISMOS FUNCIONALES EN SUELOS ÁCIDOS</b>                                     | 1-8   |
| <b>Effect of pastures renewal with grasses and legumes on functional microorganisms' concentration in acid soils</b>   |       |
| <i>Estrella Cárdenas-Castro , Jorge Sánchez-Espinosa, Fredy Ariel Barrera-Cárdenas, Ana Isabel Tenjo-Morales, José Edilson Espitia-Barrera</i>                                     |       |
| <b>EFFECTO DE LA MICORRIZACIÓN Y LA FERTILIZACIÓN FOSFORICA EN EL RENDIMIENTO DEL MAIZ (Zea mays L.) EN SUELOS ARENOSOS DE MONTERÍA</b>  | 9-18  |
| <b>Effect of micorrization and phosphoric fertilization on the performance of corn (zea mays l.) in sandy soils of montería</b>  |       |
| <i>Javier Arroyo M , German F. Estrella C. y Eliécer Cabrales H.</i>   |       |
| <b>EVALUATION OF SUBSTRATES MINERALIZATION BY C-CO2 FLUX UNDER NITROGEN FERTILIZATION</b>  | 19-28 |
| <b>Evaluación de mineralización de sustratos por flujo de c-co2 bajo fertilización de nitrógeno</b>  |       |
| <i>Víctor Manuel Montoya-Jasso, Gerardo Sergio Benedicto Valdés, Víctor Manuel Ordaz-Chaparro, Alejandrina Ruiz-Bello, Jesús Manuel Arreola-Tostado and Ximena Castillo-Valdez</i> |       |
| <b>EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO DE UN HUERTO URBANO EN XALAPA, MÉXICO</b>  | 29-37 |
| <b>Evaluation of the soil quality of an urban orchard in xalapa, mexico</b>  |       |
| <i>De la Cruz-Elizondo, Yadeneyro , Fontalvo-Buelvas, Juan Camilo</i>  |       |
| <b>EVALUACIÓN DE CORRECTIVOS DE ACIDEZ EN UN ANDISOL CULTIVADO CON AGUACATE “HASS”.</b>  | 38-44 |
| <b>Evaluation of acidity corrective in an andisol cultivated with hass avocado.</b>  |       |
| <i>Nathalia Gutiérrez; Francisco Restrepo</i>  |       |
| <b>RESPUESTA DEL TOMATE (Lycopersicon esculentum Mill) A UNA ENMIENDA CALCICA EN UN SUELO ÁCIDO DE SUCRE – COSTA CARIBE COLOMBIANA</b>   | 45-52 |
| <b>Tomato response (lycopersicon esculentum mill) to a calcium amendment in a sucre acid floor - colombian caribbean coast</b>   |       |
| <i>Luis Fernando Acosta Pérez, Eliecer Cabrales Herrera</i>  |       |
| <b>VALORIZACIÓN AGRÍCOLA DE LA LEVASA (SUBPRODUCTO DE LA PRODUCCIÓN DE LEVADURA PARA PANADERÍA).</b>   | 53-58 |
| <b>Agricultural valorization of levasa, by-product from manufacture process of yeast for bakery</b>  |       |
| <i>Claudia Ximena Jaramillo G</i>  |       |



|  |        |
|--|--------|
| <b>MODELO PARA A RECOMENDAÇÃO DE FERTILIZANTES NA CULTURA DA BATATA:<br/>MÓDULO REQUERIMENTO</b>   | 58-64  |
| <b>Modelo de recomendación de fertilizantes en la cultivo de patata: módulo de requerimientos.</b>   |        |
| <i>Diana Urrea Ramírez , Victor Hugo Alvarez V, Júlio Cesar Lima Neves</i>   |        |
| <b>RELACIÓN ESPACIAL ENTRE PROPIEDADES DE SUELOS Y ESTRÉS HÍDRICO EN<br/>CAÑA DE AZÚCAR EN LA HACIENDA CHURIMAL-ROLDANILLO-VALLE DEL CAUCA,<br/>COLOMBIA</b> | 65-74  |
| <b>Space relationship between soil properties and water stress in caña de azúcar in the hacienda<br/>churimal-roldanillo-valle del cauca, colombia</b>       |        |
| <i>Julio Cesar Díaz Serna</i>  |        |
| <b>CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LA RONDA HÍDRICA DE LA<br/>QUEBRADA TARUCA, MUNICIPIO DE MOCOCA (PUTUMAYO).</b>                                | 75-83  |
| <b>Characterization of the ecological quality of the water round of the quebrada taruca, municipality<br/>of mocoa (putumayo).</b>                           |        |
| <i>Ruth Jeanneth Pérez Vallejo</i>   |        |
| <b>ESPECIES ACUATICAS DE LOS HUMEDALES DE BOGOTÁ, COLOMBIA CON<br/>CAPACIDAD PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON METALES<br/>PESADOS: REVIEW</b>     | 84-95  |
| <b>Aquatic species of the wetlands of bogotá, colombia with capacity for the treatment of wastewater<br/>with heavy metals: review</b>                       |        |
| <i>Kenny Pérez de Arco , Johana Castelblanco Lancheros</i>   |        |
| <b>LOS SUELOS Y LA AGRICULTURA ECOLÓGICA EN LA ERA DE LA POSTVERDAD</b>  | 96-110 |
| <b>Soils and ecological agriculture in the age of postverity</b>   |        |
| <i>Juan José Ibáñez</i>  |        |