

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:

Raúl Zapata Ph.D, Universidad Nacional, Colombia; Juan Carlos Menjivar Flórez Ph.D, Universidad Nacional, Colombia; Amanda Varela Ph.D, Universidad Javeriana, Colombia; Isabel Bravo Realpe MSc, Universidad del Cauca, Colombia; Amanda Lozano de Yunda, MSc, Universidad Nacional, Colombia; Apolinar Figueroa Ph.D, Universidad del Cauca, Colombia; Hernán Burbano Ph.D, Universidad de Nariño, Colombia; Amanda Lozano MSc, Universidad Nacional, Colombia; Román Stechauner Ph.D, Universidad del Cauca, Edier Humberto Pérez Ph.D, Universidad del Cauca, Colombia.

SUELOS ECUATORIALES está indexada en PUBLINDEX de COLCIENCIAS y LATINDEX

## SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO



1955-2014

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 2012-2014

Hernán Burbano Orjuela, *Presidente*. Isabel Bravo Realpe., *Vicepresidente*

*Vocales principales:* Hernán Burbano Orjuela, Isabel Bravo Realpe, Jesús Hernando Galvis Quintero, Samuel Caicedo Guerrero, Armando Torrente Trujillo

*Vocales suplentes:* Hugo Ruiz Erazo, Ramiro Ramírez Pisco, Amanda Lozano García, Nelson Piraneque Gambásica, Hugo Castro Franco.

Hernán Buitrago Camargo, *Revisor Fiscal*  
Francisco Silva Mojica, *Asesor de Presidencia*  
Luz Marina Otálora López, *Secretaria Administrativa*

### DIRECTORES DE LOS COMITÉS REGIONALES:

*Antioquia:* Juan Carlos Loaiza Úsuga  
*Cauca:* Isabel Bravo Realpe  
*Córdoba y Sucre:* Enrique Combatt Caballero  
*Cundinamarca y Boyacá:* Amanda Lozano García  
*Huila:* Armando Torrente Trujillo  
*Llanos Orientales:* Gabriel Romero Caicedo  
*Magdalena, Guajira, Cesar:* Martha Ligia Castellanos  
*Nariño:* Hernán Burbano Orjuela  
*Norte de Santander:* Ibonne Valenzuela Balcázar  
*Santander:* Ernesto Olave Ariza  
*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](mailto:scsuelo@cable.net.co), Página Web: [www.sccsuelo.org](http://www.sccsuelo.org)

## **POLITICA EDITORIAL**

Suelos Ecuatoriales es una revista científica cuyo contenido es revisado por evaluadores científicos (peer-review) nacionales e internacionales. Se publica semestralmente y dos números constituyen un volumen. La revista 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 y de ciencias naturales, ciencias de la tierra afines con las ciencias del suelo. 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, francés 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 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.sccsuelo.org](http://www.sccsuelo.org)

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:

Profesor 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

Camilo Arboleda  
M.Sc. Ciencias-Química

## **CONSULTORES CIENTÍFICOS**

Jorge Etchevers Ph.D., Laboratory of Natural Resources Institute, México; Olegario Muñoz 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](mailto:edierhumberto2010@gmail.com)

La revista Suelos Ecuatoriales en este número publica cuatro artículos de resultados de investigación científica y tres artículos de revisión y actualización.

El Dr. Siavosh nos muestra los avances logrados en el manejo integrado de nutrientes para una caficultura sostenible. El investigador Duilio Torres y colaboradores presenta sus resultados de concentración de clorofila y disponibilidad de nutrientes en suelos con presencia de costra biológica y los investigadores Daniel Bravo y Pablo Fernández reportan sus resultados de un estudio comparativo de bacterias oxalotróficas en suelos tropicales de Colombia, Bolivia, Camerún e India. El Dr. Dimas Malagón nos presenta las aplicaciones de los levantamientos de suelos en Colombia.

Los Doctores Alfred Zinck, Idelfonso Pla y Hernán Burbano nos contribuyen con la revisión y actualización en: Suelos, información y sociedad; Nuevas experiencias en la evaluación y diagnóstico de procesos de salinización y sodificación de suelos en América latina y Educación para la sostenibilidad, respectivamente.

El comité editorial agradece a los autores por su contribución y espera que estos productos de divulgación científica sean de gran utilidad, referencia y análisis para los lectores.

Edier Humberto Pérez

Editor Revista

## INSTRUCCIÓN A LOS AUTORES

1. Los trabajos a publicar deben ser investigaciones originales en cualquiera de los campos de las Ciencias del Suelo y eventualmente se aceptarán revisiones. 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 Roman, 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 adecuadamente para hacer una buena traducción del resumen. e) Introducción: se debe describir brevemente el problema, la justificación y al final el objetivo del trabajo. El texto deberá ser de un estilo conciso y fácilmente entendible. Los nombres científicos deberán escribirse en cursiva. Para citar trabajos en el texto, se indicará el apellido del autor(es) en minúscula y año de publicación entre paréntesis (Johnson & Smith 2009).

Si se refiere a trabajos realizados por más de dos autores, debe colocarse el 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/ISlabbr/A\\_abrvjt.html](http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISlabbr/A_abrvjt.html)).

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. *SuelosEcuat* 41(1): 74-91
- Para libros: ZINCK J (2013) *Geopedology. Elements of geomorphology for soil and geohazardstudies.ITCSpecialLecture 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

SuelosEcuatoriales is the journal of the Soil Science Society of Colombia (ISSN 0562-5351). This publication was founded in 1956 and publishes two issues yearly, 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. SuelosEcuatoriales 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; geoecology; geoarcheology; taphonomy; carbon fluxes and fixation, soil fertility and plant nutrition, soil resources and use, soil mineralogy, soil environment and ecology, soil and water conservation, wetland soils, soil salinity and management, soil and plant analysis and technology, soil gases and global change.

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: SuelosEcuatoriales is indexed/abstracted in PUBLINDEX of COLCIENCIAS and LATINDEX. 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 SuelosEcuatoriales 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 SuelosEcuatoriales:  
Editorial Office of SuelosEcuatoriales  
Soil Science Society of Colombia  
Carrera 11 No. 66-34, Of. 202, Bogotá, Colombia  
Telefax: (57-1) 2113383-2113185  
webpage: [www.sccsuelo.org](http://www.sccsuelo.org)  
E-mail: [editor.suelosecuatoriales@gmail.com](mailto:editor.suelosecuatoriales@gmail.com)

Submission of a manuscript to *SuelosEcuatoriales* 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 color 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 style 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 side. 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. Color 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/ISIabbr/A\\_abrvjt.html](http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISIabbr/A_abrvjt.html)), as on the following examples: Periodical publications: OSORIO N (2011) Microorganismos del Suelo y su Efecto sobre la Disponibilidad de Nutrientes en Suelos Ácidos del trópico. *SuelosEcuat*41(1): 74-91

Books: ZINCK J (2013) Geopedology. Elements of geomorphology for soil and geohazard studies. ITC Special Lecture Notes Series.

Symposiums, congress, book chapters of several authors: 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: Edier Humberto Pérez</b>	IV
<b>MANEJO INTEGRADO DE NUTRIENTES PARA UNA CAFICULTURA SOSTENIBLE</b>	74-89
<b>Integrated management of nutrient for sustainable coffee cultivation</b>	
<i>Siavosh Sadeghian Khalajabadi</i>	
<b>CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES EN SUELOS CON PRESENCIA DE COSTRAS BIOLÓGICAS DE SUELO (CBS)</b>	90-95
<b>Chlorophyll concentration and nutrient available in soils under Biological Soil Crust (BSC)</b>	
<i>Duilio Torres, Adriana Florentino, Abelardo Ospina, Lúe Meru Marco, Carlos Colmenares, Héctor Yendis</i>	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE BACTERIAS OXALOTRÓFICAS EN BOSQUES TROPICALES DE COLOMBIA, BOLIVIA, CAMERÚN E INDIA</b>	96-105
<b>A comparative study of oxalotrophic bacteria in tropical forest from Colombia, Bolivia, Cameroon and India</b>	
<i>Daniel Bravo, Pablo Fernández</i>	
<b>APLICACIONES DE LOS LEVANTAMIENTOS DE SUELOS EN COLOMBIA</b>	106-112
<b>Applications of soil surveying in Colombia</b>	
<i>Dimas Malagón</i>	
<b>SUELOS, INFORMACION Y SOCIEDAD</b>	113-124
<b>Soils, information and society</b>	
<i>Alfred Zinck</i>	
<b>NUEVAS EXPERIENCIAS EN LA EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE PROCESOS DE SALINIZACIÓN Y SODIFICACIÓN DE SUELOS EN AMÉRICA LATINA</b>	125-137
<b>New experience in evaluation and diagnostic of salinity and sodicity process of soil in latin america</b>	
<i>Ildefonso Pla Sentís</i>	
<b>EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD</b>	138-150
<b>Education for sustainability</b>	
<i>Hernan Burbano Horjuela</i>	