

# Universitas. Scientiarum

Vol. 17 N° 3

Septiembre-Diciembre de 2012



Andrés Sánchez



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá

Revista de Ciencias / Journal of Sciences / Jornal das Ciências

The Journal *Universitas Scientiarum (Univ. Sci.)* (ISSN 0122-7483 printed version; ISSN 2027-1352 online version), was founded in 1987 by the Faculty of Science of the Pontificia Universidad Javeriana, Bogota, Colombia. It is an Open Access, multidisciplinary, peer-reviewed Journal, aimed at exact science, physical and natural researchers.

*Universitas Scientiarum* publishes original articles, short notes, reviews, mini-reviews (meta-analysis, review of methods and concepts), methods, and book reviews. The journal accepts manuscripts both in English and in Spanish, although English is encouraged.

The journal has a distinguished editorial board composed of leading researchers in different fields from around the world.

Papers in a broad variety of disciplines are welcome in topics as diverse as:

**Mathematics and statistics**  
**Bioinformatics and modeling**  
**Information and computer sciences**  
**Physics**  
**Biology**

Cell biology, physiology, morphology  
Stem cell research  
Marine biology, oceanography, ecology  
Limnology, Zoology, Botany

**Chemistry**  
Organic chemistry  
Analytic chemistry  
Phytochemistry  
Chemical Biology

**Biochemistry**  
Neuroscience

**Microbiology**  
Soil and water microbiology  
Applied microbiology  
Clinical microbiology

**Immunology**  
**Infectious diseases**

**Natural history**  
Life histories  
Dispersal and connectivity ecology

**Biodiversity**  
Coral reefs and management  
Ornithology  
Entomology

**Ecology**  
Population ecology  
Conservation biology  
Community ecology  
Landscape ecology  
Global change ecology  
Monitoring

**Geology and Land sciences**  
**Genetics, Systematics, Evolution and Biogeography**

Molecular biology  
Population genetics  
Molecular systematics

**Nutrition sciences**  
Food quality  
Food chemistry  
Health and nutrition  
Clinical nutrition

**Biotechnology**  
Environmental biotechnology  
Soil and water treatment

**Natural products**

**Material science**

**Agricultural entomology**

**Multidisciplinary sciences** (i.e. Astronomy)

We encourage authors to submit interdisciplinary and multidisciplinary high quality original research papers.

Every submitted paper is subjected to a double blind peer-review carried out by experts in each discipline. Once a manuscript has been accepted for publication, it will undergo language copyediting, typesetting, and reference validation in order to provide the highest publication quality possible.

Advantages when publishing with us are:

Unrestricted open access  
First on-line (published as soon as is accepted)  
No page charges  
High quality peer-review  
Fast review processing (The time from submission to first on-line publication is about three months)  
Low cost color plates  
Limited free paper reprints

The journal is published three times a year (April, August and December). It is indexed and referenced in Scopus (Q3), SciELO, Addition of SciELO Database to Web of Knowledge (ISI), Latindex, Redalyc, Chemical Abstracts (CA), Directory of Open Access Journals (DOAJ), Google Academic, LILACS, Periodic, ULRICHSWEB, and National Bibliographic Index (Publindex, A2). Among Latin American multidisciplinary journals *Universitas Scientiarum* is ranked third.

All submissions are going to be processed through the management and publishing Open Journal System. Manuscripts should be submitted electronically to: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientiarum/user/register>

Nuevo envío>llenar campos>Guardar>Subir el envío-archivos>Guardar>llenar metadato de autores y manuscrito> Guardar>Subir archivos complementarios (de ser necesarios)> Guardar y Finalizar el envío.

For additional information please go to the following link: [http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad%20de%20Ciencias/publi\\_universitas](http://puj-portal.javeriana.edu.co/portal/page/portal/Facultad%20de%20Ciencias/publi_universitas)

### Comité Editorial y Comité Científico

---

Rector	R.P. Joaquín Sánchez García, S.J.	Comité Editorial	Raúl Poutou Piñales, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Vicerrector Académico	R.P. José Vicente Durán Casas, S.J.	Diagramadora	Lina Pérez Siculaba
Vicerrector del Medio Universitario	R.P. Luis Alfonso Castellanos Ramírez, S.J.	Corrector de Estilo	Martha Y. Vallejo
Secretario General	Dr. Jairo Humberto Cifuentes Madrid	Revisión Inglés	Gypsy Español (T&T)
Decana Académica Facultad de Ciencias	Ingrid Schuler, Ph.D.	Revisión Portugués	Humberto Rafeiro, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Editor en Jefe	Alberto Acosta, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana	Técnico en OJS	Juan Fernando Álvarez, MA.
Co-Editor	Igor Dimitri Forero, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana	Secretaria Editorial	Nigza Ramírez
Comité Editorial	Carlos Sarmiento, Ph.D. Universidad Nacional de Colombia	Colaboradores voluntarios	Juanita Rodríguez; Andrés Tolosa; Dennis Castillo; Juan Felipe Albarracín (Biólogos-Ecólogos)
	Diógenes Campos, Ph.D., Universidad Jorge Tadeo Lozano	Foto de carátula	Andrés Fernando Sánchez Restrepo Especie <i>Atta cephalotes</i> LLanos, Meta (Colombia)
	Jhon Mario González, Ph.D., Universidad de los Andes	Impresión	Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas – JAVEGRAF –

---



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá



*Universitas Scientiarum* is licensed under the Creative Commons 2.5 of Colombia: Attribution - Noncommercial - No Derivative Works. Whole or partial printed reproduction of this work is prohibited, including typeface design and cover, without the express or written authorization of the Pontificia Universidad Javeriana and authors.



La Revista *Universitas Scientiarum* se encuentra bajo la licencia Creative Commons 2.5 de Colombia: Reconocimiento – No comercial - Sin obras derivadas. Prohibida la reproducción impresa total o parcial de esta obra –incluido el diseño tipográfico y de portada– sin autorización expresa y por escrito de la Pontificia Universidad Javeriana y de sus autores.

## Comité Editorial y Comité Científico

---

**Alexander Meskhi, Ph.D., D.Sc.**

*Mathematics*

A. Razmadze Mathematical Institute of I.  
Javakhishvili Tbilisi State University  
alex72meskhi@yahoo.com

Georgia

**Bernardo Vargas, Ph.D.**

*Marine ecology and Monitoring*

NOAA, University of Hawaii  
bernardo.vargasangel@noaa.gov

USA

**Elvira María Alvarado Ch, Ph.D.**

*Ecology, Coral reproduction and recruitment*

Universidad Jorge Tadeo Lozano  
ealvaradochacon@gmail.com

Colombia

**Eric Treml, Ph.D.**

*Connectivity, Spatial analysis, Graph theory,  
Modeling, and Dispersal*

University of Melbourne  
etrem1@unimelb.edu.au

Australia

**George Barreto, Ph.D.**

*Neuroscience*

Pontificia Universidad Javeriana  
gsampaio@javeriana.edu.co

Colombia

**Humberto Rafeiro, Ph.D.**

*Mathematics*

Pontificia Universidad Javeriana  
silva-h@javeriana.edu.co

Colombia

**Inés de la Caridad Aloma, Ph.D.**

*Analytic chemistry*

Universidad Central Marta Abreu de Las  
Villas.

inesav@uclv.edu.cu

Cuba

**Ismael Samudio, Ph.D.**

*Biología Celular y Cáncer*

Pontificia Universidad Javeriana  
samudioi@javeriana.edu.co

Colombia

**James M. Mair, Ph.D.**

*Marine biology*

Heriot-Watt University  
j.m.mair@hw.ac.uk

Scotland

**Jorge H. Jácome Reyes, Ph.D.**

*Botany and Plant ecology*

Pontificia Universidad Javeriana  
jacomej@javeriana.edu.co

Colombia

**Juan Carlos Salcedo Reyes, Ph.D.**

*Physics*

Pontificia Universidad Javeriana salcedo.  
juan@javeriana.edu.co

Colombia

**Luca Rastrelli, Ph.D.**

*Natural products and Medicinal plants*

University of Salerno, Italy

Italia

**Luis Gonzálo Sequeda C., M.Sc**

*Analytic chemistry, Phytochemistry, Quality  
systems and Food*

Pontificia Universidad Javeriana  
lsequeda@javeriana.edu.co

Colombia

**Marcela Franco Correa, Ph.D.**

*Soil mycology and Microbiology*

Pontificia Universidad Javeriana  
franco@javeriana.edu.co

Colombia

**Maria Inés Jiménez, Ph.D.**

*Molecular biology and Proteolysis of*

*Haloarchaea*

Universidad Nacional de Mar del Plata  
migimen@mdp.edu.ar

Argentina

**Marylin E. Hidalgo Díaz, Ph.D.**

*Microbiology of intracellular bacteria,*

*Antimicrobial resistance*

Pontificia Universidad Javeriana  
hidalgo.m@javeriana.edu.co

Colombia

**Nelson Rangel Buitrago, Ph.D.**

*Geology and Land sciences*

Universidad de Cádiz (UCA)

nelson.rangel@invemar.org.co

España

**Manuel Ruiz, Ph.D.**

*Genética de Poblaciones*

Pontificia Universidad Javeriana  
mruiz@javeriana.edu.co

Colombia

**Nohora Galvis, Ph.D.**

*Coral reef management*

Fundación ICRI  
icri.colombia@gmail.com

Colombia

**Pablo Sáenz Agudelo, Ph.D.**

*Population genetics and Dispersal ecology*

Red Sea Research Center, King Abdullah  
University of Science and Technology

pablo.saenzagudelo@kaust.edu.sa

Saudi Arabia

**Rafael Baquero Parra, Ph.D.**

*Physics*

CINVESTAV -IPN  
rbaquero@fis.cinvestav.mx

México

**Raúl Poutou, Ph.D.**

*Environmental biotechnology, Biological*

*treatment of water and soil*

Pontificia Universidad Javeriana  
rpoutou@javeriana.edu.co

Colombia

**Refugio Rodríguez V. Ph.D.**

*Environmental biotechnology, Biological*

*treatment of water and soil*

CINVESTAV-IPN

rrodrig@cinvestav.mx

México

**Sergio Córdoba, M.Sc**

*Ornithology, Ecology and Evolution*

Princeton University  
scordoba@princeton.edu

USA

**Sunghoon Jung, Ph.D.**

*Biodiversity, Entomology, Molecular systematics,*

*Heteroptera*

Seoul National University

sunghoon.jung@ucr.edu

Korea

**Víctor H. González, Ph.D.** *Biodiversity,*

*Natural history, Entomology*

Division of Entomology, Natural History

Museum

victorgonzab@gmail.com;

USA

**Victor Salceda Sacanelles, Ph.D.**

*Population genetics, Drosophila, Chromosomal*

*polymorphisms, Radiation*

Instituto Nacional de Investigaciones

Nucleares

victor.salceda@inin.gob.mx

México

**Vladimir V. Kouznetsov, Ph.D.**

*Chemical biology, Organic chemistry*

Universidad Industrial de Santander UIS

vkuznetchnik@gmail.com

Colombia

**Wanzhi Cai, Ph.D.**

*Entomology, Agricultural entomology,*

*Heteroptera*

China Agricultural University

caimz@cau.edu.cn

China

## ASESORES CIENTÍFICOS

---

### NACIONAL

**Camilo Jiménez**, M.Ed. (Física)  
Pontificia Universidad Javeriana  
*cjimenez@javeriana.edu.co*

**Concepción Puerta Bula**, Ph.D. (Ciencias Biomédicas)  
Pontificia Universidad Javeriana  
*cpuerta@javeriana.edu.co*

**Diógenes Campos**, Ph.D. (Física)  
Universidad Jorge Tadeo Lozano  
*dcampos@utadeo.edu.co*

**Eddy Pariguan**, Ph.D. (Matemática)  
Pontificia Universidad Javeriana  
*epariguan@javeriana.edu.co*

**Fabio Roldán**, Ph.D. (Microbiología Ambiental)  
Pontificia Universidad Javeriana  
*fabio.roldan@javeriana.edu.co*

**John Mario González**, Ph.D. (Inmunología)  
Universidad de los Andes  
*jobgonza@uniandes.edu.co*

**Juan Carlos Salcedo Reyes**, Ph.D. (Física)  
Pontificia Universidad Javeriana  
*Salcedo.juan@javeriana.edu.co*

**Julio Delgado Boada**, Ph.D. (Biotecnología Microbiana)  
Biotechnova  
*jdelgado26@hotmail.com*

**Ludis Morales Álvarez**, Ph.D. (Bioquímica Humana)  
Pontificia Universidad Javeriana  
*ludis.morales@javeriana.edu.co*

**Luis A. Barrera**, Ph.D. (Bioquímica Clínica)  
Pontificia Universidad Javeriana  
*abarrera@javeriana.edu.co*

**Pedro Monterrey**, Ph.D. (Matemáticas, Epidemiología y Estadística)  
Universidad del Rosario  
*pedro.monterrey@urosario.edu.co*

### INTERNACIONAL

**Antonio R. Quesada**, Ph.D. (Matemáticas)  
University of Akron, USA  
*aquesada@uakron.edu*

**Blanca Estela Barragán Huertas**, Ph.D. (Biotecnología)  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México  
*bbarraga59@yahoo.com*

**Carmen Thomas Carazo**, Ph.D. (Ciencias Biomédicas, Enfermedades Protozoarias)  
Instituto de Parasitología y Biomedicina, CSIC, España  
*mctbomas@ipb.csic.es*

**Constantino González**, Ph.D. (Biología de la Conservación, Biodiversidad, Ecología)  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México  
*ccg@ibibologia.unam.mx*

**Enrique Martínez**, Ph.D. (Nicho Ecológico)  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México  
*emm@ibibologia.unam.mx*

**Fanny Guzmán Quimbayo**, Ph.D. (Ciencias Biomédicas)  
Universidad Católica de Valparaíso, Chile  
*fanny.guzman@ucv.cl*

**Gabriel Padilla**, Ph.D. (Genética de Microorganismos)  
Universidad de Sao Paulo, Brasil  
*gpadilla@icb.usp.br*

**Héctor R. Galleguillos**, Ph.D. (Geoquímica)  
Universidad de Antofagasta, Chile  
*hgalleguillos@uantof.cl*

**Jordi Jordana**, Ph.D. (Veterinaria)  
Universidad Autónoma de Barcelona, España  
*Jordi.Jordana@uab.cat*

**José Manuel Siverio**, Ph.D. (Biotecnología Microbiana, Bioquímica)  
Universidad de la Laguna, España  
*jsiverio@ull.es*

**Joseph Mark Shostell**, Ph.D. (Biología)  
Penn State University, USA  
*Joseph.Shostell@gmail.com*

**Julia A. Sánchez**, Ph.D. (Parasitología)  
Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Venezuela  
*juliasanchezcb@yahoo.com*

**Manuel Carlos López**, Ph.D. (Ciencias Biomédicas)  
Instituto de Parasitología y Biomedicina, CSIC, España  
*mclopez@ipb.csic.es*

**Muhamad Hagerat**, Ph.D. (Física – Química)  
The Academic Arab College of Education, Haifa, Israel  
*muba4@macam.ac.il*

**Josefina Jover de la Prida**, Ph.D. (Química)  
Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba  
*jjover@uclv.edu.cu*

---

AGRADECEMOS A LOS SIGUIENTES EVALUADORES DEL Vol. 17 N° 3 de *Universitas Scientiarum*

---

- Adalucy Álvarez Aldana, Ph.D.  
*Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia*
- Aldomario Negrisoli, Ph.D.  
*Embrapa, Brasil*
- Alejandro Chaparro Giraldo, Ph.D.  
*Universidad Nacional de Colombia, Colombia*
- Beatriz Aristizábal Bernal, Ph.D.  
*Hospital Pablo Tobón Uribe, Colombia*
- Carlos Alfredo Saumell Schmidt, Ph.D.  
*Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina*
- Carlos Mario Meléndez Gómez, Ph.D.  
*Universidad del Atlántico, Colombia*
- Carmen Dorca Fornell, Ph.D.  
*Sheffield University, UK*
- Carolyn Palma Tolosa, Ph.D.  
*Universidad Tecnica Federico Santa Maria, Chile*
- Clovis Antonio Rodrigues, Ph.D.  
*Universidade Do Vale Do Itajaí (UNIVALI), Brasil*
- Dagoberto Castro Restrepo, Ph.D.  
*Universidad Católica de Oriente, Colombia*
- Denise Campos, Ph.D.  
*Centro de Investigación en Pediatría (CIPED); Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP), Brasil*
- Diana Nora Rubel, Ph.D.  
*Universidad de Buenos Aires, Argentina*
- Fabian Orozco López, Ph.D.  
*Universidad Nacional de Colombia, Colombia*
- Fabio Ancízar Aristizábal Gutiérrez, Ph.D.  
*Universidad Nacional de Colombia, Colombia*
- Fernando Bobillo, Ph.D.  
*University of Zaragoza, España*
- Germán Víctor Valenzuela Rodríguez, Ph.D.  
*Clínica Médica Cayetano Heredia, Perú*
- Gustavo Kattan, Ph.D.  
*Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia*
- Jairo Andrés Méndez Rico, Ph.D.  
*Instituto Nacional de Salud, Colombia*
- Juan Carlos Moreno Piraján, Ph.D.  
*Universidad de los Andes, Colombia*
- Juan Ernesto Ludert León, Ph.D.  
*Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN – CINVESTAV, México*
- Juan Roberto Perilla Jiménez, Ph.D.  
*University of Illinois Urbana-Champaign, United States*
- Julián Andrés Rengifo Herrera, Ph.D.  
*Universidad Nacional de La Plata-UNLP, Argentina*
- Lucy Gabriela Delgado Murcia, Ph.D.  
*Universidad Nacional de Colombia, Colombia*
- Luis Enrique Cuca Suárez, Ph.D.  
*Universidad Nacional de Colombia, Colombia*
- Martha Nancy Calderón Ozuna, Ph.D.  
*Universidad del Rosario, Colombia*
- Norberto Chavarría Hernández, Ph.D.  
*Universidad Autónoma del Estado de México, México*
- Norma Segatti Hahn, Ph.D.  
*Universidade Estadual de Maringá, Brasil*
- Omer Kuck, Ph.D.  
*University Atlanta, GA, USA*
- Raquel Campos Herrera, Ph.D.  
*Instituto de Ciencias del Mar ICA/CSIC, España*
- Robinson Ramírez Vélez, Ph.D.  
*Universidad Manuela Beltrán, Colombia*
- Roger Iván Rodríguez Vivas, Ph.D.  
*Universidad Autónoma de Yucatán, México*
- Sergio Machado, Ph.D.  
*Universidad Federal de Rio de Janeiro (IPUB/UFRJ), Brasil*
- Susana Alicia Zacchino Gamba, Ph.D.  
*Universidad Nacional de Rosario, Argentina*
- Thiago Antonio Sousa Araujo, Ph.D.  
*Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil*
- Xiangming Ji, Ph.D.  
*University of Louisville, USA*
- Yaxsier de Armas Rodríguez, Ph.D.  
*Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, Cuba*
- Alexandra Idalia Mondragón Serna, M.Sc.  
*Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*
- Álvaro Ruiz Morales, M.Sc.  
*Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*
- Andrés cuervo, M.Sc.  
*Louisiana State University, USA*
- Astrid Milena Bedoya, M.Sc.  
*Universidad de Antioquia, Colombia*
- Catalina Astrid, M.Sc.  
*Colciencias, Colombia*
- Edilberto Pozo Velázquez, M.Sc.  
*Universidad Central de Las Villas, Villa Clara, Cuba*
- Elder Simões de Paula Batista, M.Sc.  
*Unesp; FCAV, Brasil*
- Jimmy Jolman Vargas Duarte, M.Sc.  
*Universidad Nacional de Colombia, Colombia*
- María Andrea Murillo Gallo, M.Sc.  
*Universidad Autónoma De México, México*
- María Ángela Echeverry Galvis, M.Sc.  
*Princeton University, USA*
- Martha Constanza Lievano Fiesco, M.Sc.  
*Pontificia Universidad Javeriana, Colombia*
- Mauricio Palacios Gómez, M.Sc.  
*Universidad del Valle, Colombia*
- Patricia Morales Espinosa, M.Sc.  
*Université de Montréal, Canada*
- Rosa Elena Romero Martínez, M.Sc.  
*Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Colombia*
- Rubén Darío Manrique Hernández, M.Sc.  
*Universidad CES, Medellín, Colombia*
- Sergio Córdoba, M.Sc.  
*Princeton University, USA*
- Tiago Resende Teixeira, M.Sc.  
*Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil*
-

*Original Article:* Chemical Biology/Biología Química/Biologia Química

**Aberraciones cromosomales en bulbos de cebolla *Allium cepa* inducidas por moléculas híbridas 4-aminoquinolónicas**

Ricardo Restrepo, Diana Reyes, Marlyn Catalina Ortíz, Fernando A. Rojas Ruiz, Vladimir V. Kouznetsov. **253**

*Original Article:* Biotechnology/Biotecnología/Biotecnologia

**Effects of donor plant age and explants on *in vitro* culture of *Cedrela montana* Moritz ex Turcz**

Sofía Basto, Carlos Serrano, Elizabeth Hodson de Jaramillo. **263**

*Original Article:* Bioinformatics and modeling/Bioinformática y modelos/ Bioinformática e modelagem

**Unfolding Ubiquitin by force: water mediated H-bond destabilization**

Germán Pabón, L. Mario Amzel. **273**

*Original Article:* Agricultural Entomology /Entomología Agrícola/Entomologia Agrícola

**Virulencia, producción y desplazamiento de nematodos entomopatógenos sobre larvas del picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae) en laboratorio**

Yalexty Delgado-Ochica, Adriana Sáenz Aponte. **283**

*Original Article:* Natural Products/Productos Naturales/Produtos Naturais

**Plant-based Complementary and Alternative Medicine used by breast cancer patients at the Hospital Universitario San Ignacio in Bogotá, Colombia**

Luz Angela Diaz, Lilian Torregrosa, Luisa Benítez, Marcela Mercado, Susana Fiorentino. **291**

*Original Article:* Chemical Biology/Biología Química/Biologia Química

**Remoción de colorantes sintéticos mediante el proceso Fenton heterogéneo usando  $Fe_2O_3$  soportado en carbón activado obtenido a partir de residuos de rosas**

Julián Camilo García, María Paula Castellanos, Ángela Uscátegui, Jorge Fernández, Aura Marina Pedroza, Carlos Enrique Daza. **303**

*Original Article:* Multidisciplinary sciences/Ciencia Multidisciplinar/Ciência multidisciplinares

**Authorship of scientific papers within an ethical-legal framework: quantitative model**

Martha Y. Vallejo, Alberto Acosta, Gustavo Palacio Correa. **315**

**Nuevas Normas – Instrucciones para los autores - Instructions for authors (2013). 331 y 340**

**Índice 17 (1) y 17 (2).**