

# Revista Científica UDO Agrícola

Volumen 12, N° 2, 2012

## Comité Editorial

### Editores Principales (Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad de Oriente)

Jesús Rafael Méndez Natera  
Víctor Alejandro Otahola Gómez

### Editores Asociados (Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad de Oriente)

Departamento de Agronomía: Nilda Alcorcés de Guerra  
Departamento de Ingeniería Agrícola: Américo José Hossne García  
Departamento de Economía: Beatriz Febres de Milano

### Consejo de Árbitros del Volumen 2012 No 2

Aida Tania Rodríguez Pedroso	Unidad de Ciencia y Técnica de Base Los Palacios, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Km. 1,5 Carretera La Francia, Los Palacios, Pinar del Río, CP 22900, Cuba.
Alex Eugenio Amaya Aguilar	Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Oriente. 4 <sup>a</sup> Calle Poniente No 705, San Miguel, El Salvador.
Alexis José Zambrano García	Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Apartado Postal 3, Ipostel. La Hechicera Mérida, 5101-A, Venezuela.
Andrés Felipe Rodríguez Vásquez	Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Agrícola. Cra. 45 No. 45 – 03, Bogotá, Colombia.
Antonio Zapata Sierra	Departamento de Ingeniería Rural. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería. 04120. Almería, España.
Argelia Escalona	Departamento de Fitotecnia, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Apartado 400. Barquisimeto, estado Lara, Venezuela.
Atilio Alberto Higuera Moros	Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia (LUZ). Avenida 16 (Guajira). Ciudad Universitaria "Dr. Antonio Borjas Romero". Núcleo Agropecuario. Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.
Carlos Baeza	Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Botánica, Casilla 160-C, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
Carlos Rodrigo Morales Carrasco	Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Ecuador.
Cesar Augusto Aguirre	Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ruta 11, Km 10. Oro Verde – Paraná 3100, Entre Ríos, Argentina,
César Carrillo Trueba	Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
Cesar Gabriel Meiners Mandrujano	Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías (ICIMAP). Universidad Veracruzana. Calle Hidalgo No. 617. Colonia Río Jamapa. CP 94290. Boca del Río, Veracruz, México.
Claudia Susana Gallardo	Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). Ruta 11 Km 10, Oro Verde - C.C..24 - C.P. 3100 Paraná, Entre Ríos, Argentina.
Creucí María Caetano	Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Escuela de Posgrados, Carrera 32 Vía Candelaria, Barrio Chapinero, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
Cristian Ariel Humano	Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy (UNJU). Alberdi 47.CP 4600. Jujuy. Argentina.
Daniel C. Dourson	Belize Foundation for Research and Environmental Education, P.O. Box 129, Punta Gorda, Belize Central America.
Dante Basilio Prokopiuk	Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Sargento Cabral 2139 – 3400. Corrientes, Corrientes, Argentina
Darío Méndez Cuadro	Grupo de Productos Naturales. Universidad de Cartagena. Cartagena. Departamento Bolívar. Colombia.
Edilberto Guevara Pérez	Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales (CIHAM). Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Valencia, estado Carabobo, Venezuela.

Edwin Javier Barrios Gómez	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Zacatepec. Km 0,5 Carretera Zacatepec-Galeana, Colonia Centro Zacatepec C.P. 62780, Zacatepec, Morelos, México.
Elizabeth Contreras López	Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. C.P. 42076, Pachuca, Hidalgo, México.
Enrique Valente Sánchez Rodríguez	Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Universidad de Guadalajara, Independencia Nacional 151, Autlán, Jalisco, México.
Erdal Çokça	Department of Civil Engineering, Middle East Technical University, 06531 Ankara, Turkey.
Esther Julia Naranjo Gomez	Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia. A.A. 1226, Medellín, Colombia.
Franklin Paredes	Grupo para Investigaciones sobre Cuencas Hidrográficas y Recursos Hidráulicos, Programa Ingeniería. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora (Unellez). Vice-Rectorado de Infraestructura y Procesos Industriales (VIPI). Vía Manrique, San Carlos, 2201. Estado Cojedes, Venezuela.
Freddy Forero Longas	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Centro de Investigación Nataima. Km 9 vía Espinal, Chicoral, Tolima. Colombia.
Georgina Flores Escobar	Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, México.
Graciela Lavia	Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), Facultad de Ciencias. Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Ruta 5 Km. 2,5 - C.C. 291 - (3400) Corrientes, Argentina.
Héctor Martín Durán García	Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Avenida Dr. Manuel Nava. Zona Universitaria, 78290 San Luis Potosí, S.L.P, México
Helal Ragab Moussa	Radioisotope Department, Atomic Energy Authority, Malaeb El-Gamaa St., Dokki, Giza, 12311 Egypt.
Helber Milton Orjuela Matta	Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Agrícola. Cra. 45 No. 45 – 03, Bogotá, Colombia.
İ. İrem Tatlı Çankaya	Hacettepe University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmaceutical Botany. Sıhhiye, 06100, Turkey.
Isabel Loza Rivera	Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 1007- Correo Central, La Paz, Bolivia
Iván Dimitri Santos Castillo	Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Subarea Manejo de Suelo y Agua. Guatemala.
Jajaira del Carmen Oballos Salas	Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Instituto de Geografía y Conservación de los Recursos Naturales, Laboratorio de Suelos, Mérida, Venezuela.
Javier Añorve Morga	Laboratorio de Biotecnología 1. Centro de Investigaciones Químicas. Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. Ciudad Universitaria. Carretera Pachuca-Tulancingo, Km 4,5. C.P. 42076, Pachuca, Hidalgo, México.
Javier de la Cruz	Unidad de Investigación y Desarrollo de Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz. M.A. de Quevedo N° 2779 Colonia Formando Hogar Veracruz, Veracruz. C.P. 91897 México.
Jean Didié Memel	Laboratoire de Biologie et de Cytologie Animales, UFR des Sciences de la Nature, Université d'Abobo - Adjamé, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte D'ivoire.
Joel Francisco Mejía Barazarte	Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Instituto de Geografía y Conservación de los Recursos Naturales, Laboratorio de Suelos, Mérida, Venezuela.
Jorge Adrián Rosales Casián	Laboratorio de Ecología Pesquera, Departamento de Ecología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE). Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918. Fraccionamiento Zona Playitas. Código Postal 22860. Apartado Postal 360. Ensenada, Baja California, México.
José Gregorio Mendoza Mendoza	Grupo de Investigación de Suelos y Aguas (GISA), Universidad de Los Andes (ULA). Núcleo Universitario Rafael Rangel (NURR). Avenida Isaías Medina Angarita, Sector Carmona. Apartado Postal N° 177. Trujillo, estado Trujillo, Venezuela.
José Rafael Lozada	Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes. Vía Los Chorros de Milla, Mérida 5101A, estado Mérida, Venezuela.
Juan Carlos Quintana Díaz	Avenida 41 Edificio 73 apt. 13, entre 34 y 40, Artemisa, La Habana, Cuba.
Juan Ernesto Mora Montero	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Apartado Postal. 382 Centro Colón, Costa Rica.

Juan Tay Urbina	Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile.
Julián Cuevas González	Departamento de Producción Vegetal. Universidad de Almería, España.
Luis Alberto Avilán Rovira	Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Apdo. 4653. Av. Universidad, vía el Limón. Maracay 2101, estado Aragua. Venezuela.
Luis Alberto Hermoso Gallardo	Laboratorio de Clonación y Genética Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela
Luz del Carmen Lagunes Espinoza	Colegio de Postgraduados. <i>Campus</i> Tabasco. Área de Ciencia Vegetal. Periférico Carlos A. Molina s/n. Carretera Libre Cárdenas-Coatzacoalcos Km 21, Poblado C-27, Municipio de Cárdenas, Tabasco. C. P. 86500, México.
Marcelo Gutiérrez Seijas	Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
Marelia Puche	Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Agronomía, Maracay, 2101, estado Aragua, Venezuela.
María Claudia Castañeda Saucedo	Colegio de Postgraduados (COLPOS). Km. 36.5, Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México, México.
María de la Luz Pérez Rea	Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro. División de Estudios de Posgrado. C. U. Cerro de las Campanas, S/N, C.P. 76010, México.
María de las Nieves Rodríguez Mendoza	Colegio de Postgraduados, carretera México–Texcoco, km 35.5 Montecillo, Texcoco, 56230, Estado de México, México
María del Carmen Álvarez Ávila	Programa de Agroecosistemas Tropicales, Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. México.
María José Polo Gómez	Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología. Escuela Técnica superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba. <i>Campus</i> de Rabanales. Edificio Leonardo da Vinci. Área de Ingeniería Hidráulica. 14071, Córdoba, España.
María Margarita Chiang Vega	Departamento de Administración y Auditoría. Universidad del Bio Bio. Avenida Collao, 1202, Casilla 5-C, Concepción, Chile.
María Nofuentes Muñoz	Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología. Escuela Técnica superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba. <i>Campus</i> de Rabanales. Edificio Leonardo da Vinci. Área de Ingeniería Hidráulica. 14071, Córdoba, España.
María Rosa Landriscini	Laboratorio de Humus y Biodinámica del Suelo (LAHBIS), Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur y Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida. San Andrés 700, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
Maribel del Carmen Ramírez Villalobos	Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía. Maracaibo Estado Zulia, Apartado 15205. ZU4005, Venezuela.
Maximino Luna Flores	Unidad Académica de Agronomía, Universidad Autónoma de Zacatecas. Km 15,5 carretera Zacatecas–Guadalajara. Cieneguillas, Zacatecas, México.
Miguel René Mogollón Lancheros	Departamento de Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
Mirwais Mauj Qaderi	Department of Biology, Mount Saint Vincent University, 166 Bedford Highway, Halifax, Nova Scotia B3M 2J6, Canada.
Mohammed A. Hamza	Department of Agriculture and Food. 444 Albany Highway. Albany, Western Australia, 6330. Australia
Mumuni Audu Momoh	Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of Nigeria, 410001 Nsukka, Nigeria.
Nayer Mohammadkhani	Biology Department, Faculty of Science, Urmia University, Iran.
Neida Magaly Pineda Contreras	Grupo de Investigación de Suelos y Aguas (GISA), Universidad de Los Andes (ULA). Núcleo Universitario Rafael Rangel (NURR). Avenida Isaías Medina Angarita, Sector Carmona. Apartado Postal N° 177. Trujillo, estado Trujillo, Venezuela.
Nelda Dezzeo	Ecología Forestal, Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Carretera Panamericana, Km 11, Altos de Pipe, San Antonio de los Altos, estado Miranda, Venezuela.
Nelson José Montaña Mata	Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Departamento de Agronomía. Maturín. 6201. estado Monagas. Venezuela.
Netzahualcoyotl MayekPérez	Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Boulevard del Maestro s/n Esquina Elías Piña, Colonia Narciso Mendoza, CP 88710, Reynosa, Tamaulipas, México.
Nilda Alcorcés de Guerra	Universidad de Oriente. Núcleo de Monagas. Postgrado Agricultura Tropical. Laboratorio de Citogenética. Maturín, 6201. Venezuela.
Omar González Cueto	Departamento de Ingeniería Agrícola, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas,

- Santa Clara, Villa Clara. Cuba.
- Oscar Sosa Nishizaki Laboratorio de Ecología Pesquera, Departamento de Oceanografía Biológica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE). Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918. Fraccionamiento Zona Playitas. Código Postal 22860. Apartado Postal 360. Ensenada, Baja California, México.
- Patricia Castellanos Pineda Grupo de investigación Museia, In3, Universitat Oberta de Catalunya. España
- Pedro Cervantes Hernández Universidad del Mar. Puerto Ángel, Distrito de San Pedro Pochutla, A. P. 47 Puerto Ángel, Oaxaca, 70902, México.
- Pilar Alonso Martín Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Ciencias de la Educación. *Campus* de “El Carmen”, Universidad de Huelva. Avenida de las Fuerzas Armadas s/n, 21007. Huelva. España.
- Rafael Puga Millán Centro de Investigaciones Pesqueras, 5<sup>ta</sup> Avenida y 246 Barlovento, Ciudad de la Habana, Cuba.
- Rahim Abdulkarimi Islamic Azad University, Boukan Branch, Boukan, Iran.
- Raimundo Cabrera Pérez Control Integrado de Plagas y Enfermedades de los Vegetales (CIPEV). Unidad Docente e Investigadora de Fitopatología. Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de La Laguna. Avenida Astrofísico Francisco Sánchez s/n. 38206- La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España.
- Ramiro Ramírez Pisco Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias. A.A. 3840. Medellín, Colombia.
- Ramón Arteaga Ramírez Departamento de Irrigación. Universidad Autónoma de Chapingo. Km 38,5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. México.
- Ramón Rodríguez Macías Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara (UdeG). Apartado Postal 39-82. C.P. 45110, Guadalajara, Jalisco. México.
- Reinaldo Pire Post-Grado de Agronomía, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Tarabana. Apartado 400 Barquisimeto, estado Lara, Venezuela.
- Rigel Liendo Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Maracay, estado Aragua, Venezuela
- Roberto Gómez García Hospital Materno Infantil Inguarán, SS. Distrito Federal, México. Universidad Autónoma de México, Iztalaca. México.
- Roberto Sayavedra Soto Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT). DGDC - Universum. Casita de las Ciencias, planta alta. Ciudad Universitaria (Circuito Cultural s/n). Código Postal 04510. México D.F. México.
- S. W. Mpoloka Department of Biological Sciences, University of Botswana, P/Bag 00704, Gaborone, Botswana.
- Salud Pérez Gutiérrez Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Calzada del Hueso 1100 Colonia Villa Quietud C.P. 04960 México D.F. México.
- Shahzad Maqsood Ahmed Basra Department of Crop Physiology, University of Agriculture, Faisalabad-38040, Pakistan.
- Silvia Bautista Baños Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. Km 8,5 Carretera Yautepec-Jojutla, Col. San Isidro. 62731, Yautepec, Morelos. México.
- Silvia Burés Pastor Burés Innova. C/ Andorra, 3108830 Sant Boi de Llobregat, Barcelona, España.
- Silvia Patricia Pérez Cátedra de Climatología Agrícola, Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Avda. San Martín 4453 (C1417DSE) Buenos Aires, Argentina.
- Snežana Bogosavljević Bošković Faculty of Agronomy, Department of Animal Husbandry, University of Kragujevac, Cara Dusana 34, 32000 Cacak, Serbia.
- Tamara Molero Paredes Departamento de Biología, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo 4001-A, Estado Zulia, Venezuela.
- Thomas Keller Department of Soil Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), P.O. Box 7014, 75007 Uppsala, Sweden.
- Vida Rančelienė Institute of Botany, Žaliojių ežerų str. 49, Vilnius LT-08406, Lithuania.
- Vilma Evelyn Gómez Zetino Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Oriente. 4<sup>ta</sup> Calle Poniente No 705, San Miguel, El Salvador.
- Vincenzo Tufarelli Department of Animal Production. University of Bari 'Aldo Moro', s. p. Casamassina Km 3, 70010 Valenzano, Italy.
- Williams José Méndez Mata Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Departamento de Ciencias de la Tierra, Centro de Investigación “Estudios del Medio Físico Venezolano”, Avenida Páez, El Paraíso, 1020, Caracas, D. C. Venezuela.
- Xiaoyong Cui College of Resources and Environment, Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, People’s Republic of China.