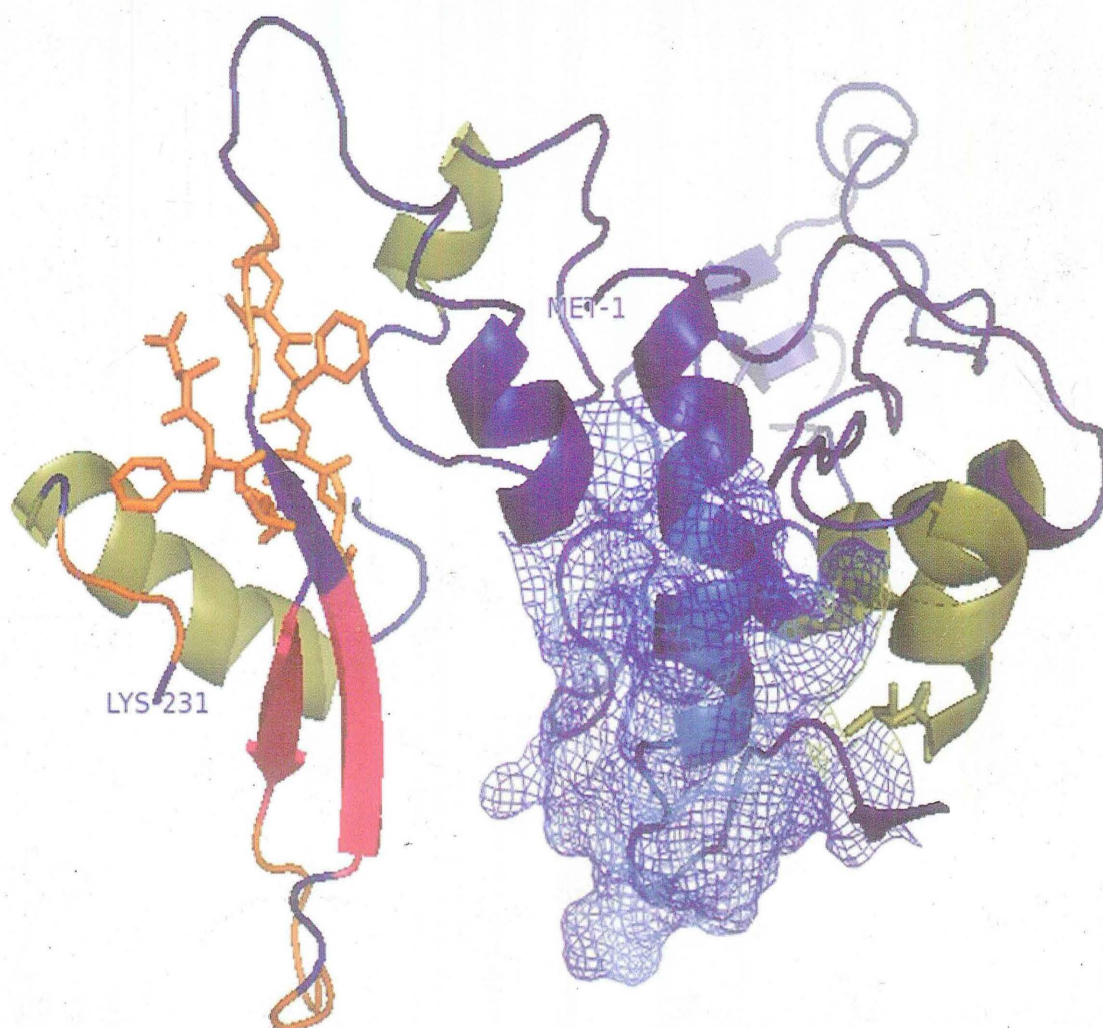


Vol. 17 N° 1

Enero - Abril 2012



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Revista de Ciencias / Journal of Sciences / Jornal das Ciências

TAPA Ex jar

Universitas.Scientiarum

Revista de Ciencias / Journal of Sciences / Jornal das Ciências

Vol. 17 N° 1, Enero - Abril de 2012

Esta revista está indexada y referenciada en
Scopus (SJR₂₀₁₁: 0.027-Q4), SiELO, Redalyc, Chemical Abstracts (CA), Latindex,
LILACS, Periódica, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Google Académico,
ULRICHSWEB, Publindex A2.

Scielo

mandarle
los #5.

Tarea

Scopus 17(1) cargarlo => Curo

falta contestar
ic stare



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

247

RECTOR
VICERRECTOR ACADÉMICO
VICERRECTOR DEL MEDIO
UNIVERSITARIO
SECRETARIO GENERAL
DECANA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS
EDITOR EN JEFE
CO-EDITOR
COMITÉ EDITORIAL

R.P. Joaquín Sánchez García, S.J.
R.P. José Vicente Durán Casas, S.J.

R.P. Antonio José Sarmiento, S.J.
Dr. Jaime Cataño

Ingrid Schuler, Ph.D.
Raúl A. Poutou, Ph.D.
Jorge Jácome, Ph.D.

Alberto Acosta, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Diógenes Campos, Ph.D., Universidad Jorge Tadeo Lozano
Isabel Cristina Perilla, Ph.D., Universidad Nacional de Colombia
John Mario González, Ph.D., Universidad de los Andes
Blanca Estela Barragán Huertas, Ph.D., Escuela Nacional de Ciencias
Biológicas, México (Biotecnología)

Camilo Jiménez, M.Ed., Pontificia Universidad Javeriana (Física)
Concepción Puerta Bula, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana, (Ciencias Biomédicas)
Fanny Guzmán Qimbayo, Ph.D., Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile (Ciencias Biomédicas)
Ismael Samudio, Ph.D. Pontificia Universidad Javeriana (Biología Celular y Cancer)
José Manuel Siverio, Ph.D., Universidad de La Laguna, España (Bioquímica y Biología Molecular)
Myriam S. Bendeck, M.Sc. AGRILAB LTDA. Universidad de la Sabana (Suelos)
Pedro Monterrey, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana (Matemáticas, Epidemiología y Estadística)
Refugio Rodríguez Vázquez, Ph.D., CINVESTAV, México (Biotecnología Ambiental)

Vladimir Kouznetsov, Ph.D., Universidad Industrial de Santander (Química)
Antonio R. Quesada, Ph.D., The University of Akron, Estados Unidos
Carmen Thomas Carazo, Ph.D., Instituto de Parasitología y Biomedicina,
CSIC, España

Constantino González, Ph.D. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAL), México
Claudia Patricia Larralde, Ph.D., Centro de Biotecnología Genómica (IPN), México
Enrique Martínez, Ph.D. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAL), México
Gabriel Padilla, Ph.D., Universidad de Sao Paulo, Brasil
Héctor R. Gálleguillos, Ph.D., Universidad de Antofagasta, Chile

Jaime Seguel, Ph.D., University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico
Javier E. Carvajal, M.Sc. Cand. Ph.D., Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador
Javier E. Carvajal, Ph.D., Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador
Jordi Jordana, Ph.D., Universidad Autónoma de Barcelona, España
Joseph Mark Shostell, Ph.D., Penn State University, Estados Unidos

Julia A. Sánchez, Ph.D., Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela
Manuel Carlos López, Ph.D., Instituto de Parasitología y Biomedicina, CSIC, España
Muhamad Hagerat, Ph.D., Arab Academia College for Education of Israel, Israel
Victor Salceda, Ph.D., Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, México

Eddy Pariguan, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Fabio Roldán, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Juan Carlos Salcedo Reyes, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Julio Delgado Boada, Ph.D., Biotechnova

Ludis Morales Álvarez, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Luis A. Barrera, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Luis F. Jaramillo, MD., M.Sc. Pontificia Universidad Javeriana
Luis F. Jaramillo, MD., Cand. M.Sc. Pontificia Universidad Javeriana

Manuel Ruiz, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Marylin Hidalgo, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Susana Fiorentino, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana

EN LA CARÁTULA Imagen de la estructura tridimensional de la proteína antigénica LIC10494, mostrando el segmento transmembranal y las regiones potencialmente importantes para la patogenicidad e inmunogenicidad de Leptospira.

FOTO DE LA CARÁTULA Leidy Viviana Barreto. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias.

Agradecemos a nuestros evaluadores de este número, por su gran colaboración

Alfredo de Jesus Jarma (Colombia), Ana Milena Salamanca (Colombia), Andrea Isabel Robles (Alemania), Angélica Barbosa (Colombia), Diana Gómez (Colombia), Delfin Soto Chávez (Colombia), Dora Lucia Carvajal Parra (Colombia), Edinson Lucumi (Estados Unidos), Elvira Alvarado (Colombia), Francisco Díaz (Colombia), Gabriela Parra Olea (México), Gustavo Arbelaez (Colombia), Hernando García Martínez (Colombia), Humberto Méndez Cifuentes (Colombia), Javier C. Estrada Sánchez (Venezuela), Jorge Cortés (Costa Rica), Jorge H. Jácome (Colombia), José María Satizabal (Colombia), Joseph Mendelson (Estados Unidos), Julio Cesar Montoya (Colombia), Lisbeth Salazar (Costa Rica), Luis Fernando Martínez (Colombia), María Caridad Cepero (Colombia), María Eugenia Morales (Colombia), María Fernanda Gutiérrez (Colombia), María Isabel Fontao (Alemania), María Ximena Rodríguez (Colombia), Martín Alonso Bayona (Colombia), Miguel Torres (Cuba), Norma Patricia Celis (Colombia), Olga Lucia Sánchez Aponte (Colombia), Omar A. Oyarzabal (Estados Unidos), Ruth Bonilla (Colombia), Teresita Martínez (España).

Universitas Scientiarum publica artículos científicos originales, comunicaciones cortas, revisión y reseñas de congresos, libros y manuales en el área de las Ciencias Exactas, Físicas, Naturales y Biomédicas. Universitas Scientiarum (ISSN 0122-7483 versión impresa, ISSN 2027-1352 versión en línea) se publica semestralmente. La suscripción anual tiene un costo de US\$20.00 o su equivalente en pesos colombianos 40.000\$ y de US\$45.00 para el exterior incluyendo en ambos casos el envío por correo aéreo. Para suscripciones y solicitudes de números atrasados escribir a Universitas Scientiarum - Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Cra. 7ª N° 43-82, Bogotá, D.C., Colombia. Registro del Ministerio de Gobierno, enero 27 de 1987. Resolución N° 00148.

© PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA 2012. Se autoriza la reproducción parcial de esta publicación, siempre que se cite la fuente.

LOS AUTORES SON RESPONSABLES DE SUS ESCRITOS.

Preprensa e impresión: Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas —JAVEGRAF—

matematica EDITOR
Humberto Silva

EDITOR Asociado = Raúl

Raúl? Jácome
Jorge - Jácome

CO-EDITORES TEMÁTICOS

Bioquímica George Sampaio

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Kuznetsov

Nelson Rangel

COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL

confirmo

2418

Universitas.scientiarum (Univ.Sci)
Comité Editorial y Comité Científico

Disponible en línea: http://www.javeriana.edu.co/universitas_scientiarum

RECTOR
VICERRECTOR ACADÉMICO
VICERRECTOR DEL MEDIO
UNIVERSITARIO
SECRETARIO GENERAL
DECANA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS
EDITOR EN JEFE
CO-EDITOR
COMITÉ EDITORIAL

R.P. Joaquín Sánchez García, S.J.
R.P. José Vicente Durán Casas, S.J.

R.P. Antonio José Sarmiento, S.J.
Dr. Jaime Cataño

Ingrid Schuler, Ph.D.
Raúl A. Poutou, Ph.D.
Jorge Jácome, Ph.D.

Alberto Acosta, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Diógenes Campos, Ph.D., Universidad Jorge Tadeo Lozano
Isabel Cristina Perilla, Ph.D., Universidad Nacional de Colombia
John Mario González, Ph.D., Universidad de los Andes
Blanca Estela Barragán Huertas, Ph.D., Escuela Nacional de Ciencias
Biológicas, México (Biotecnología)

Camilo Jiménez, M.Ed., Pontificia Universidad Javeriana (Física)
Concepción Puerta Bula, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana, (Ciencias Biomédicas)
Fanny Guzmán Qimbayo, Ph.D., Universidad Católica de Valparaíso, Chile (Ciencias Biomédicas)
Ismael Samudio, Ph.D. Pontificia Universidad Javeriana (Biología Celular y Cancer)
José Manuel Siverio, Ph.D., Universidad de La Laguna, España (Bioquímica y Biología Molecular)
Myriam S. Bendeck, M.Sc. AGRILAB LTDA. Universidad de la Sabana (Suelos)
Pedro Monterrey, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana (Matemáticas, Epidemiología y Estadística)
Refugio Rodríguez Vázquez, Ph.D., CINVESTAV, México (Biotecnología Ambiental)
Vladimir Kouznetsov, Ph.D., Universidad Industrial de Santander (Química)

Antonio R. Quesada, Ph.D., The University of Akron, Estados Unidos
Carmen Thomas Carazo, Ph.D., Instituto de Parasitología y Biomedicina,
CSIC, España

Constantino González, Ph.D. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAL), México
Claudia Patricia Larralde, Ph.D., Centro de Biotecnología Genómica (IPN), México
Enrique Martínez, Ph.D. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAL), México
Gabriel Padilla, Ph.D., Universidad de Sao Paulo, Brasil
Héctor R. Galleguillos, Ph.D., Universidad de Antofagasta, Chile
Jaime Seguel, Ph.D., University of Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico
Javier E. Carvajal, M.Sc. Cand. Ph.D., Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador
Javier E. Carvajal, Ph.D., Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador

Jordi Jordana, Ph.D., Universidad Autónoma de Barcelona, España
Joseph Mark Shostell, Ph.D., Penn State University, Estados Unidos
Julia A. Sánchez, Ph.D., Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela
Manuel Carlos López, Ph.D., Instituto de Parasitología y Biomedicina, CSIC, España
Muhamad Hagerat, Ph.D., Arab Academia College for Education of Israel, Israel
Victor Salceda, Ph.D., Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, México

Eddy Pariguan, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Fabio Roldán, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Juan Carlos Salcedo Reyes, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Julio Delgado Boada, Ph.D., Biotechnova
Ludis Morales Álvarez, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Luis A. Barrera, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Luis F. Jaramillo, MD., M.Sc. Pontificia Universidad Javeriana
Luis F. Jaramillo, MD., Cand. M.Sc. Pontificia Universidad Javeriana
Manuel Ruiz, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Marylin Hidalgo, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana
Susana Fiorentino, Ph.D., Pontificia Universidad Javeriana

Imagen de la estructura tridimensional de la proteína antigénica LIC10494, mostrando el segmento transmembranal y las regiones potencialmente importantes para la patogenicidad e inmunogenicidad de Leptospira.

Leidy Viviana Barreto. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias.

Agradecemos a nuestros evaluadores de este número, por su gran colaboración

Alfredo de Jesus Jarma (Colombia), Ana Milena Salamanca (Colombia), Andrea Isabel Robles (Alemania), Angélica Barbosa (Colombia), Diana Gómez (Colombia), Delfin Soto Chávez (Colombia), Dora Lucia Carvajal Parra (Colombia), Edinson Lucumi (Estados Unidos), Elvira Alvarado (Colombia), Francisco Díaz (Colombia), Gabriela Parra Olea (México), Gustavo Arbelaz (Colombia), Hernando García Martínez (Colombia), Humberto Méndez Cifuentes (Colombia), Javier C. Estrada Sánchez (Venezuela), Jorge Cortés (Costa Rica), Jorge H. Jácome (Colombia), José María Satizabal (Colombia), Joseph Mendelson (Estados Unidos), Julio Cesar Montoya (Colombia), Lisbeth Salazar (Costa Rica), Luis Fernando Martínez (Colombia), María Caridad Cepero (Colombia), María Eugenia Morales (Colombia), María Fernanda Gutiérrez (Colombia), María Isabel Fontao (Alemania), María Ximena Rodríguez (Colombia), Martín Alonso Bayona (Colombia), Miguel Torres (Cuba), Norma Patricia Celis (Colombia), Olga Lucia Sánchez Aponte (Colombia), Omar A. Oyarzabal (Estados Unidos), Ruth Bonilla (Colombia), Teresita Martínez (España).

Universitas Scientiarum publica artículos científicos originales, comunicaciones cortas, revisión y reseñas de congresos, libros y manuales en el área de las Ciencias Exactas, Físicas, Naturales y Biomédicas. Universitas Scientiarum (ISSN 0122-7483 versión impresa, ISSN 2027-1352 versión en línea) se publica semestralmente. La suscripción anual tiene un costo de US\$20.00 o su equivalente en pesos colombianos 40.000\$ y de US\$45.00 para el exterior incluyendo en ambos casos el envío por correo aéreo. Para suscripciones y solicitudes de números atrasados escribir a Universitas Scientiarum - Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Cra. 7ª N° 43-82, Bogotá, D.C., Colombia. Registro del Ministerio de Gobierno, enero 27 de 1987. Resolución N° 00148.

© PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA 2012. Se autoriza la reproducción parcial de esta publicación, siempre que se cite la fuente.

LOS AUTORES SON RESPONSABLES DE SUS ESCRITOS.

Preprensa e impresión: Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas —JAVEGRAF—

24/8

Bonificación

EDITOR
TECNICO

~~EDITOR~~

muy bien

Agra
vijo
com
249

VISITO → Aplicar →
de Colciencias
COTEX

Universitas **scientiarum**

Vol. 17 N° 1, Enero - Abril de 2012

Agradecimiento

ESTUDIANTES

Contenido / Content / Índice

OTO

Bioinformática / Bioinformatics / Bioinformática

Influence of Mg^{2+} ions on the interaction between 3,5-dicaffeoylquinic acid and HTLV-I integrase.
Influencia de los iones Mg^{2+} sobre la interacción entre el ácido 3,5- dicafeoilquinico y la integrasa del HTLV-I.
Influência dos íons Mg^{2+} sobre a interação entre o ácido 3,5-dicafeoilquinico e a integrase do HTLV-I.

Ángela Peña, Juvenal Yosa, Yesid Cuesta-Astroz, Orlando Acevedo, Leonardo Lareo,

Felipe García-Vallejo 5

Proteína LIC10494 de *Leptospira interrogans* serovar Copenhageni: modelo estructural y regiones funcionales asociadas

Protein LIC10494 of *Leptospira interrogans* serovar Copenhageni: structural model and associated functional regions.

Proteína LIC10494 de *Leptospira interrogans* serovar Copenhageni: modelo estrutural e regiões funcionais associadas.

Leidy Viviana Barreto, George Emílio Barreto, Ludis Morales, Orlando Emilio Acevedo,

Janneth González Santos 16

Biología / Biology / Biologia

Desempeño de juveniles del pez ángel *Pterophyllum scalare* alimentados con el oligoqueto *Enchytraeus buchholzi*.

Performance of juvenile angelfish *Pterophyllum scalare* fed with oligochaetes *Enchytraeus buchholzi*.

Desempenho de juvenis do acará-bandeira *Pterophyllum scalare* alimentado com oligoquetos *Enchytraeus buchholzi*.

Jhon Edison Jiménez-Rojas, Paola Andrea Alméciga-Díaz, Diego Mauricio Herazo-Duarte 28

Biología Celular / Cell Biology / Biologia Celular

Expression of inhibitory receptors on CD4+ and CD8+ T cells from healthy Colombian donors.

Expresión de receptores inhibidores en linfocitos T CD4+ y CD8+ de donantes sanos Colombianos.

Expressão de receptores inibitórios sobre linfócitos T CD4+ e CD8+ de doadores saudáveis Colombianos.

Alejandra Rico- Lombana, Jose Mateus, Paola Lasso, John Mario González, Concepción Judith Puerta,

Adriana Cuéllar 35

Biología / Biotechnology / Biotecnología

Diseño de un medio para la producción de un co-cultivo de bacterias fosfato solubilizadoras con actividad fosfatasa
Design of a culture media for the production of a phosphate-solubilizing bacteria co-culture.

Desenho de um meio para a produção de uma co-cultura de bactérias solubilizadoras de fosfato com atividade da fosfatase.

Jimena Paola Angulo-Cortés, Anamaría García-Díaz, Aura Marina Pedroza, María Mercedes Martínez-Salgado, Viviana Gutiérrez-Romero 43

Simultaneous decolorization and detoxification of black reactive 5 using TiO₂ deposited over borosilicate glass.

Decoloración simultánea y la desintoxicación de reactivo negro 5 con TiO₂ depositadas sobre el vidrio de borosilicato por la técnica de sedimentación.

Descoloração simultânea e a desintoxicação do preto reativo 5 com TiO₂ depositadas em vidro de borosilicato pela técnica de sedimentação.

Johana Puentes-Cárdenas, Alex Florido-Cuellar, Jairo Cardona-Bedoya, Paola Bohorquez-Echeverry, Claudia Campos-Pinilla, Viviana Gutiérrez-Romero, Aura Pedroza-Rodríguez 53

Microbiología / Microbiology / Microbiologia

Multiple regression as a preventive tool for determining the risk of *Legionella* sp.

La técnica de regresión múltiple como herramienta preventiva para determinar el riesgo de *Legionella* sp.

A técnica de regressão múltipla como uma ferramenta preventiva para determinar o risco de *Legionella* sp.

Enrique Gea-Izquierdo 64

Evaluación del método dilución neutralización aplicado a un desinfectante según la Norma Técnica Colombiana 5473 de 2007.

Assessment of the dilution-neutralization method with a disinfectant according to the Colombian Technical Norm 5473 of 2007.

Avaliação do método de diluição-neutralização aplicado num desinfectante segundo a "Norma Técnica Colombiana 5473 de 2007".

Janeth Arias-Palacios, Libardo Hernandez-Esquivel, Juan Carlos Marín-Díaz, Natalia Navarro-Peña, Natalia Santos-Arévalo 72

Microbiología Clínica / Clinical Microbiology / Microbiologia Clínica

Rickettsiosis, una enfermedad letal emergente y re-emergente en Colombia

Rickettsiosis: a deadly emerging and re-emerging disease in Colombia.

Rickettsioses, uma doença mortal emergente e re-emergente na Colômbia.

Juan Carlos Quintero Vélez, Marilyn Hidalgo, Juan David Rodas González 82

Normas para autores 100

Guidelines for contributors 105

Regras para autores 110