



Revista

# MINERVA

**VOL. 5, NÚM. 2**  
**ENERO / JUNIO 2022**  
**ISSN 2521-8794**



**UNIVERSIDAD  
DE EL SALVADOR**



**SIC-UES**

Secretaría de Investigaciones Científicas  
de la Universidad de El Salvador



## REVISTA MINERVA Revista Científica Multidisciplinaria

Volumen 5, Número 2  
Enero-junio de 2022  
ISSN 2521-8794  
<https://minerva.sic.ues.edu.sv>

### Universidad de El Salvador

Secretaría de Investigaciones Científicas  
Final Avenida Mártires del 30 de Julio de 1975,  
Ciudad Universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa",  
San Salvador, El Salvador.

### Teléfono:

(503) 2225-8434

### Correo electrónico:

[revista.minerva@ues.edu.sv](mailto:revista.minerva@ues.edu.sv)

### Periodicidad:

Se publica semestralmente, con dos números anuales correspondientes a los períodos de enero-junio y julio-diciembre.

### Objetivo:

Difundir investigaciones inéditas y originales, de calidad científica, elaboradas por los miembros de la comunidad académica y profesional nacional e internacional.

### Alcance:

Revista Minerva cumple con los principios de acceso abierto. Publica artículos científicos de las diferentes áreas del conocimiento, entre ellas la Física, la Química, la Biología, las Matemáticas, Ciencias Ambientales, Ciencias Sociales, Ciencias Humanísticas, Medicina, Ingenierías, entre otras. La revista acepta artículos de investigación, revisión y reflexión en español e inglés.

### ACLARATORIA:

LAS IDEAS Y OPINIONES CONTENIDAS EN LOS TRABAJOS Y ARTÍCULOS SON DE RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DE LOS AUTORES Y NO EXPRESAN NECESARIAMENTE EL PUNTO DE VISTA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.



MINERVA es una revista con licencia creative commons 4.0 CC BY: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

**M.Sc. Roger Armando Arias Alvarado**  
Rector

**PhD. Raúl Ernesto Azcúnaga López**  
Vicerrector Académico

**Ing. Agr. M.Sc. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla**  
Vicerrector Administrativo

**Ing. Francisco Antonio Alarcón Sandoval**  
Secretario General

**Lic. Rafael Humberto Peña Marín**  
Fiscal General

**MVz. María José Vargas Artiga**  
Presidenta Asamblea General Universitaria (AGU)

**Ing. Agr. M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas**  
Secretario de Investigaciones Científicas (SIC-UES);  
Director Ejecutivo del Consejo de Investigaciones Científicas (CIC-UES)

## COMITÉ TÉCNICO

**Director Editorial**  
Isidro Galileo Romero Castro  
[isidro.romero@ues.edu.sv](mailto:isidro.romero@ues.edu.sv)

**Editor Gráfico**  
Luis Alberto Sánchez Alfaro  
[luis.alfaro@ues.edu.sv](mailto:luis.alfaro@ues.edu.sv)

**Editor Digital**  
Saúl Antonio Vega Baires  
[saul.vega@ues.edu.sv](mailto:saul.vega@ues.edu.sv)

**Correctores de Estilo**  
Andrea Veraliz Delgado de Martínez  
[andrea.salazar@ues.edu.sv](mailto:andrea.salazar@ues.edu.sv)

Cristina Isabel Guzmán Cruz  
[cristina.guzman@ues.edu.sv](mailto:cristina.guzman@ues.edu.sv)

Selvin Mauricio Montano Quintanilla  
[selvin.montano@ues.edu.sv](mailto:selvin.montano@ues.edu.sv)

---

## COMITÉ EDITORIAL

### **Brenda Iliana Gallegos**

Docente de Educación Alimentaria y Nutricional,  
Facultad de Medicina, Universidad de El Salvador

### **Dagoberto Pérez**

Docente de Cultivos Anuales, Departamento de  
Ciencias Agronómicas, Facultad Multidisciplinaria  
Paracentral, Universidad de El Salvador

### **David A. Hernández**

Unidad de Becas de Posgrado para el Exterior,  
Universidad de El Salvador

### **Evelin P. Gutiérrez de Doradea**

Secretaria de Posgrados, Universidad de El Salvador

### **José Roberto Ramos López**

Docente, Escuela de Ingeniería Eléctrica,  
Universidad de El Salvador

### **Rudis Yilmar Flores**

Docente Investigador, Facultad Multidisciplinaria  
Oriental, Universidad de El Salvador

### **Ruth Fernández de Quezada**

Docente, Facultad de Odontología,  
Universidad de El Salvador

### **Mario Ernesto Parada Jaco**

Gerente de Investigación y Desarrollo Tecnológico  
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y  
Forestal

### **Luis Pineda**

Técnico en Gestión de Cuencas y Humedales  
Autoridad Científica en Fauna Silvestre-CITES.  
Dirección General de Ecosistemas y Biodiversidad,  
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
de El Salvador

## COMITÉ CIENTÍFICO

### **Andrea L. Joyce**

Assistant Professor, University of California, Merced.  
Estados Unidos

### **Ignacio Aisur Agudo Padrón**

Gerente Investigador Projeto "Avulsos  
Malacológicos - AM", Florianópolis, Santa Catarina /  
SC, Brasil

### **James Iffland**

Professor in the Languages department at Boston  
University

### **José Rutilio Quezada**

Consultor Internacional. Manejo Integrado de  
Plagas y Control Biológico, Estados Unidos

### **Luis A. Mejía**

Adjunct Professor, Department of Food Science  
and Human Nutrition, University of Illinois, Urbana-  
Champaign

### **Mónica Lara Uc**

Profesora Investigadora, Universidad Autónoma de  
Baja California Sur, México

### **Paul Almeida**

Professor and Chair of Sociology, University of  
California, Merced. Estados Unidos

### **Pedro José Toruño**

Profesor, Departamento de Agroecología, Escuela  
de Ciencia Agraria y Veterinaria, Universidad  
Nacional Autónoma de Nicaragua, León

### **Randy Atencio Valdespino**

Entomólogo  
Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá

### **Tania Vianney Gutiérrez Santillán**

Estancia Postdoctoral, Facultad de Ciencias  
Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León,  
México

### **Víctor D. Carmona Galindo**

Associate Professor and Director of Sustainability,  
College of Engineering and Science, University of  
Detroit Mercy. Estados Unidos

### **William R. Fowler**

Cross College Scholar, Founder and Editor-in-  
Chief, Ancient Mesoamerica, Associate Professor,  
Department of Anthropology / Vanderbilt University

---

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS | SCIENTIFIC ARTICLES 7

**Origen del perfil de mutaciones presente en las secuencias de SARS-CoV-2 en El Salvador** 9  
 Origin of the mutation profile present in SARS-CoV-2 sequences in El Salvador

Carlos Alexander Ortega Pérez, Noé Rigoberto Rivera, Xochitl Sandoval López, Carlos Enrique Hernández Ávila

**Propiedades físicas y químicas de materiales tipo hidroxiapatita sintetizados a partir de residuos de la industria alimentaria mediante el empleo de un método sol-gel modificado** 23

Physical and chemical properties of hydroxyapatite-based materials synthesized from food industry residues by means of an improved sol-gel method

José Galicia Ayala, José Alfredo Díaz, Marvin Chávez Sifontes

**La concentración de audiencia en la televisión salvadoreña. Una lectura desde la medición de rating** 41

The concentration of audience in Salvadoran television. A reading from the rating measurement

José Roberto Pérez

**Mixomicetes asociados con *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* en el manglar del Amatal, El Salvador** 59

Myxomycetes associated with *Avicennia germinans* and *Laguncularia racemosa* in the Amatal mangrove, El Salvador

Ricardo Morales Hernández, Carlos Rojas Alvarado

## ESTUDIO DE CASOS | CASES OF STUDY 67

**Gestión energética y sustentabilidad bioclimática del edificio administrativo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador** 69

Energy management and bioclimatic sustainability of the administrative building of the Faculty of Engineering and Architecture of the University of El Salvador

Carlos Pocasangre, Roberto Ramos, Carlos Cáceres, Juan Cartagena, José Araujo

## INFORMATIVOS ESPECIALES | SPECIAL INFORMATIVES 91

**Memoria del I Congreso Internacional de Educación Ambiental y su impacto sobre la gestión integral de riesgo de desastres y los medios de vida ante el cambio climático** 93

Report of the I International Conference on Environmental Education and its Impact on Integrated Disaster Risk Management and Livelihoods in the Face of Climate Change

Secretaría de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador

