

# El Universitario

XV-N°8  
SEPTIEMBRE-2023

EL PERIÓDICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

## CSUCA CELEBRA SU 75 ANIVERSARIO



EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO  
CENTROAMERICANO SE CREÓ EN SAN SALVADOR EN  
1948, EN EL MARCO DEL 1º CONGRESO UNIVERSITARIO  
CENTROAMERICANO.



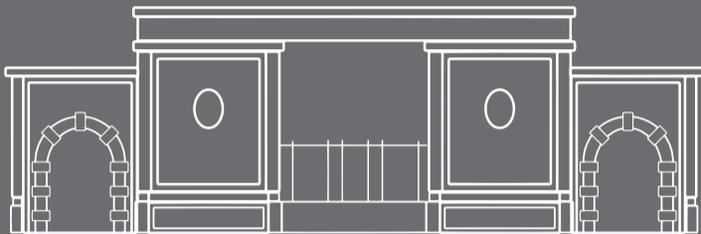
Comunidad Universitaria elegirá a sus nuevas autoridades para 2023-2027. ¡Entérese sobre el proceso!



Estudiantes y docentes de Física destacan a nivel mundial por proyecto de investigación amigable con el medio ambiente.

# El Universitario

EL PERIÓDICO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



## Directorio

### *Rector*

Msc. Roger Armando Arias

### *Vicerrector Académico*

Phd. Raúl Ernesto Azcúnaga

### *Vicerrector Administrativo*

Msc. Juan Rosa Quintanilla

### *Secretario General*

Ing. Francisco Antonio Alarcón

### *Dirección*

Licda. Mónica Xochilt Escalante

### *Edición:*

Msc. Ana María Campos

### *Redacción:*

Msc. Ana María Campos

Licda. Michelle Ramirios

Lic. Manuel Espinoza

Lic. Carlos Coreas

Lic. Balmore Reyes

### *Fotografía:*

Msc. Ederson Sibrian

Lic. Carlos Coreas

### *Diseño Gráfico:*

Licda. Iris Verónica Luna

### *El Universitario Digital :*

Lic. Efrain Delgado

### *Colaboraciones:*

Licda. Gilma Elizabeth Rosales

*Secretaría de Comunicaciones*

*Universidad de El Salvador*

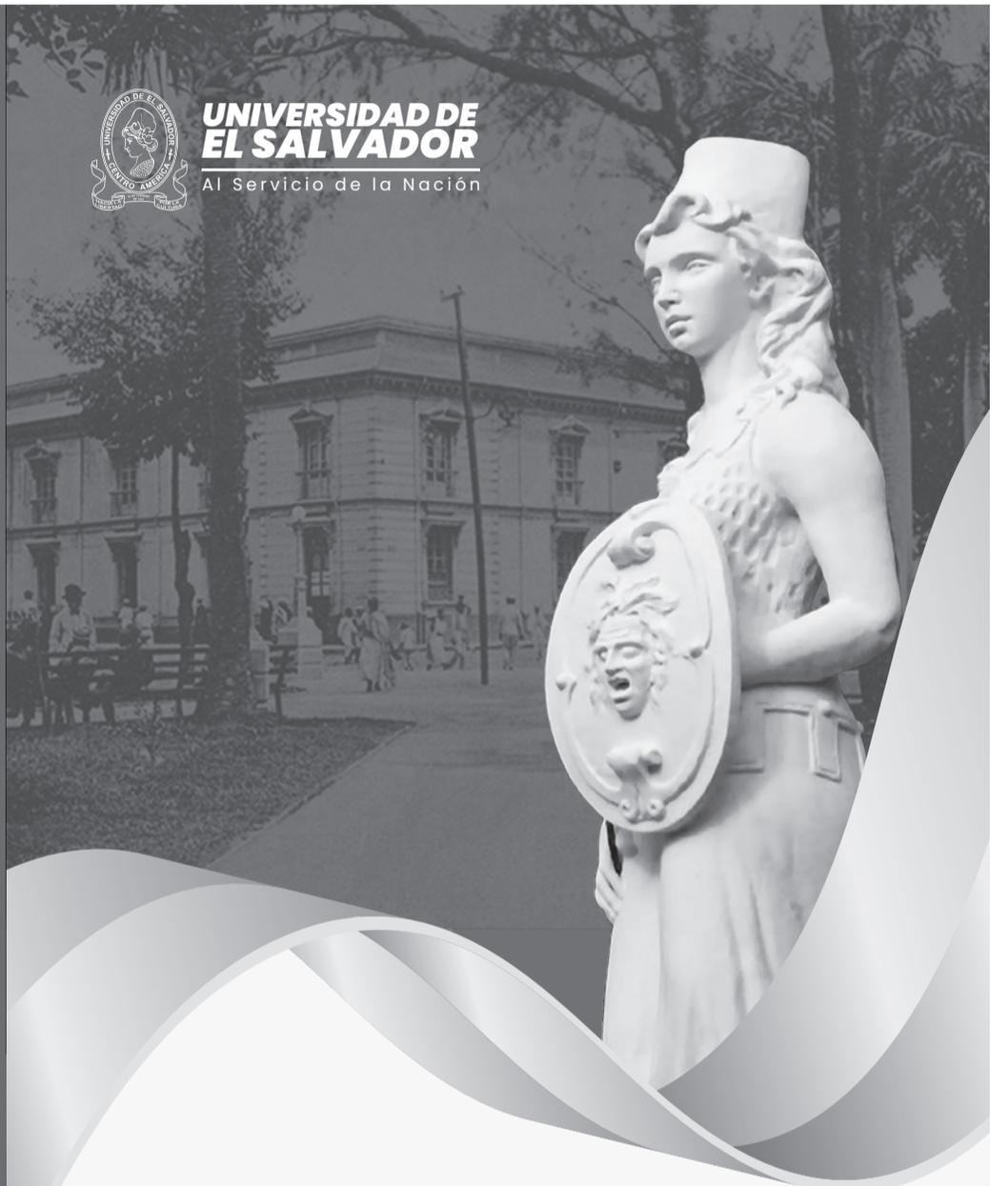
### *Impreso en:*

Imprenta Universitaria - UES



**UNIVERSIDAD DE  
EL SALVADOR**

Al Servicio de la Nación



# 182 Años

*TransFormando el desarrollo de la Nación*

1841-2023

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

# EL CSUCA Y SUS 75 AÑOS DE TRABAJO EN LA INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA

MICHELLE RAMIRIOS

Fue en 1948 en la ciudad de San Salvador que se creó la Confederación Universitaria Centroamericana, y con ella, su máxima autoridad, el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), en el marco del 1º Congreso Universitario Centroamericano, celebrado del 15 al 24 de septiembre de ese año y convocado por el rector de la UES de ese momento, Dr. Carlos Llerena.

Desde entonces el organismo adscrito al Sistema de Integración Centroamericana (SICA), pero que goza de autonomía, ha buscado la integración de la educación superior a nivel regional. Está conformado por 25 universidades públicas de la región, República Dominicana y Cuba.

La Confederación se creó específicamente el 20 de septiembre en una reunión en la que estaban representantes de Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica; y el 31 de diciembre de ese mismo año se ratificó en Costa Rica en una reunión con representantes de las universidades de los mismos países mencionados.

Tres años después, en 1951 el CSUCA se fortaleció con la integración de las universidades de Nicaragua y Panamá, y la creación de una Secretaría General que hoy es asumida por el Dr. Carlos Alvarado Cerezo.

Ya en 1961 el CSUCA dio un gran paso con la aprobación del Plan de Integración de la Educación Superior en Centroamérica bajo el mandato de fortalecer y mejorar la enseñanza superior, y diversificar su contenido en la región.

Con este precedente, el secretario general del CSUCA Dr. Carlos



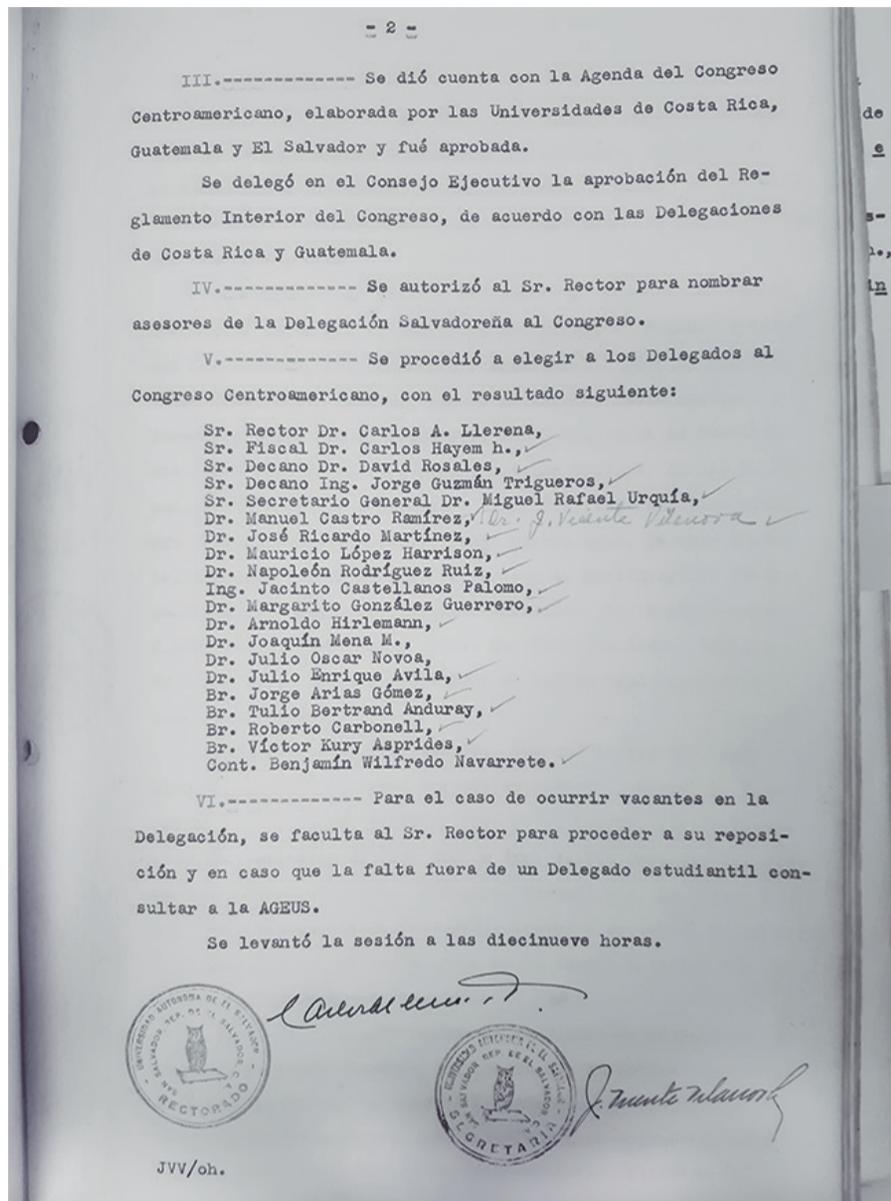
Alvarado Cerezo señaló algunos de los objetivos que persigue el organismo, entre estos destacó la identificación de las áreas de interés y acciones comunes entre las universidades, promover y defender la universidad pública; fortalecer la movilidad académica, cultural y deportiva de estudiantes y docentes; y promover acciones e iniciativas que faciliten la movilidad a través de la internacionalización de la educación superior.

También se refirió a los principios fundamentales con los que se rige la Confederación Universitaria Centroamericana, que son la búsqueda permanente de la calidad

de la educación superior a través de la excelencia académica; la libertad de cátedra, la investigación científica y la proyección social; la autonomía universitaria como derecho y conquista para garantizar que el trabajo y desarrollo académico de las universidades llegue a la sociedad, que es a quien se debe; y la integralidad de la acción humana a través de la formación de profesionales.

Sosteniendo estos principios es que el CSUCA asume una serie de funciones, entre las que el Dr. Alvarado destaca el establecimiento de políticas generales de la Confederación, de acuerdo con

sus principios, fines y objetivos, y con las áreas prioritarias definidas por el Congreso Universitario Centroamericano; además de velar por el efectivo cumplimiento de los principios, fines y objetivos de la Confederación; convocar al Congreso Universitario Centroamericano; admitir nuevas universidades a la Confederación y suspender a cualquiera de las universidades miembros de acuerdo a los Estatutos y normas vigentes; así como a elegir al Secretario General de la Confederación o removerlo cuando se le demuestre violación o incumplimiento de los Estatutos.



Otras de las funciones son elegir al Secretario Adjunto con base a la terna propuesta por el Secretario General, o removerlo cuando se le demuestre violación a incumplimiento a los Estatutos; crear, modificar y suprimir programas, proyectos y sistemas regionales, así como formular políticas y normas generales para su organización y funcionamiento; y aprobar el presupuesto anual de la Secretaría General y el monto de las cuotas que deberán aportar las universidades miembros.

Algunos de los logros más importantes que señaló Alvarado y que se alcanzaron durante los últimos 10 años son la incorporación de más universidades al CSUCA, la creación del Plan de Integración Regional de Educación Superior Centroamericana, que tiene una duración de 10 años, "este plan de integración para nosotros es un logro fundamental porque es

nuestra ruta de trabajo, es la parte en la que podemos operativizar todas las acciones que tenemos a través de nuestra Confederación Universitaria Centroamericana".

Otro de los logros destacados es la formulación de la Política Universitaria sobre Gestión Integral de Riesgo y Desastre, con el apoyo de la cooperación suiza; además de la Política Regional de Internacionalización, para que las universidades miembros se mantengan actualizadas a través de intercambios académico científico.

Así como la creación del Marco de Cualificaciones para la Educación Superior en Centroamérica, que "es un programa importante de movilidad académica regional para que podamos fortalecer a las universidades a través del estudio y atención propiamente de los logros, de los resultados esperados en los estudiantes", sostuvo el secretario general.

Para alcanzar estos logros es importante destacar el trabajo que se desarrolla en los diferentes programas y sistemas que tiene el organismo, los cuales a criterio del secretario general del CSUCA "son algo fundamental en el quehacer para mantener activa la integración de nuestras 25 universidades".

Los sistemas establecidos son: el Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización de la Educación Superior (SICEVAES), el Sistema Centroamericano de Relación Universidad-Sociedad (SICAUS), el Sistema Regional de Vida Estudiantil (SIREVE), el Sistema Editorial Universitario Centroamericano (SEDUCA), el Sistema de Internacionalización de la Educación Superior Centroamericana (SIESCA), el Sistema Regional Centroamericano y del Caribe de Investigación y Posgrado (SIRCIP), el Sistema Integrado de Información Documental Centroamericano (SIIDCA), y el Sistema Regional de Información y Comunicación Universitaria (SIREICU).

Y los programas que se desarrollan a nivel del CSUCA están referidos a la política, gestión y transformación universitaria; a la investigación, ciencias y tecnología; a la innovación y armonización regional de aseguramiento de la calidad de la educación superior; a la vida estudiantil; a la regionalización e internacionalización de educación superior; a la información, comunicación y divulgación universitaria; y a la reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en Centroamérica.

"Los sistemas son la parte para operativizar las acciones que se generan en los programas", dijo el Dr. Alvarado.

Así mismo señaló que los proyectos son aportes sociales de la Confederación, muchos de ellos cuentan con el apoyo financiero de organismos internacionales, "nuestras universidades son públicas y por lo tanto, debemos de retribuirle a la sociedad, a la que nos debemos, invertir en nuestras instituciones", sostuvo el Dr. Alvarado.

Un ejemplo de ese aporte que el académico expuso, es que las universidades realizan un trabajo

de vinculación con la sociedad en materia de educación, salud, medio ambiente, entre otros aspectos; "eso es parte importante del aporte de las universidades a las sociedades, que es a las que nos debemos... y sobre todo, lo que no debemos de perder, es la formación de profesionales".

De allí añadió el impacto social que tienen las universidades públicas al formar profesionales que no tienen otra alternativa de educación superior, "eso es algo muy importante en nuestras universidades y ese trabajo hay que fortalecerlo, es importante que nuestros profesionales salgan lo mejor preparados con compromiso social, con principios, con valores, todo eso es lo que se está fortaleciendo con el trabajo conjunto que hacen las 25 universidades que conforman el CSUCA".

Además de los principios, objetivos, funciones, proyectos y sistemas del CSUCA, y recordando a Francisco Morazán como un referente de integración centroamericana, el rector de la Universidad de El Salvador, Mtro. Roger Arias reflexionó sobre la importancia de la integración, pues en una región con poblaciones grandes y países pequeños, particularmente El Salvador, "tendríamos una nueva realidad si nos unificáramos, si nos uniéramos".

Bajo esa lógica también se refirió a cómo desde la UES se aporta a la integración universitaria, y un ejemplo de ello es que esta universidad ofertó el Programa de Doctorado en Educación con Especialidad en Educación Superior, de la Facultad Multidisciplinaria Occidental en el CSUCA y gracias a ello hay cinco docentes de la Universidad Nacional de Ciencias Forestales, (UNACIFOR), de Honduras que cursan el programa.

"En ese marco de integración hemos puesto a disposición de las universidades públicas centroamericanas los doctorados que tenemos, de forma gratuita... porque también es parte de la integración, no podemos llamarnos familia educativa centroamericana si no le echamos la mano a aquel que lo necesita", dijo el rector.

Otro aspecto importante de la integración expuesto por



el rector, es la posibilidad de armonizar los sistemas educativos de las universidades públicas para fortalecer la docencia, la investigación científica y la proyección social, pero para ello es necesario la búsqueda de recursos presupuestarios, algo sigue siendo insuficiente para el pleno desarrollo académico.

Por ello es que se buscan otras alternativas de financiamiento, una de ellas es el apoyo de la cooperación internacional, a quienes se les ha presentado propuestas de proyectos para su ejecución, los cuales han sido bien vistos, de tal manera que “académicos y académicas de universidades Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica hemos trabajado ya un montón de iniciativas en materia educativa, de investigación, financiadas con la cooperación internacional”, afirmó Arias.

También se reflexionó en que las universidades públicas, no solo son formadoras de profesionales, sino que también son generadoras de cambios sociales con su aporte en las transformaciones sociales, políticas, económicas y culturales de los países, “por tanto el rol de las universidades públicas en Centroamérica está vinculado estrechamente con el desarrollo de los países. No puede haber desarrollo de una Nación sin una universidad pública”.

Frente a este escenario, el rector de la UES considera que algunos de los retos están enfocados en la ampliación de la cobertura de la educación superior para lo cual es necesario el incremento presupuestario; la armonización de los sistemas educativos lo cual implicaría tener planes y programas de estudios similares y facilitar la movilidad de estudiantes; y



hacer una mirada interna de las universidades públicas regionales para el fortalecimiento de las potencialidades que se tienen.



## UES ELEGIRÁ AUTORIDADES 2023-2027 EN LOS PRÓXIMOS MESES

MANUEL ESPINOZA

Los estudiantes, docentes y colegios profesionales de la Universidad de El Salvador elegirán en los próximos meses a sus autoridades centrales y de las 12 facultades para el período 2023-2027. El órgano encargado de este proceso es la Asamblea General Universitaria (AGU), que posee 72 miembros representantes de las 12 facultades.

Asimismo, estudiantes y docentes elegirán a los representantes de sus facultades ante el Consejo Superior Universitario. Conjuntamente, todos los sectores y los profesionales no docentes seleccionarán a sus representantes ante las Juntas Directivas de cada facultad.

El Presidente de la AGU, MSc. Carlos Villalta, mencionó que ya está en desarrollo el proceso de elección de los precandidatos a Rector, Vicerrectores (Administrativo y Académico, respectivamente), Fiscal General, Defensor de Derechos Universitarios y cada uno de los Decanos y Videcanos de las 12 Facultades, según lo establece

la Ley Orgánica de la UES y su Reglamento Electoral.

Según el Artículo 19 de la Ley Orgánica de la UES en el inciso d, cada uno de los sectores “deberán elegir democráticamente un candidato para cada uno de estos cargos”, posteriormente estos llegan al pleno de la AGU que se encarga de hacer la votación final.

El MSc. Villalta explicó que cada sector establece un calendario especial según sus particularidades; el sector estudiantil inicia el proceso con la elección de representantes de cada curso que luego eligen a los miembros el Comité Electoral Estudiantil; los docentes de cada facultad realizan asambleas donde se confirma el Comité Electoral Académico, mientras que un proceso parecido es efectuado por los colegios y asociaciones de profesionales para crear el Comité Electoral de Profesionales No Docentes.

Sin embargo, este año para las 9 Facultades de la Sede Central y

la Facultad Multidisciplinaria de Occidente (FMOcc.) se ha dispuesto la posibilidad de establecer una Comisión Electoral Especial y Consejo Pre-electoral Especial. Estas disposiciones responden a la modalidad a distancia y virtual de las clases. “No tenemos habilitados los espacios físicos para que los estudiantes regresen en forma presencial y será un proceso gradual (...) y por ello adoptamos este método del que ya tenemos experiencia en otras elecciones”, explicó Villalta. Las Facultades Multidisciplinarias Paracentral y Oriental, respectivamente, realizarán el método de la forma tradicional.

Los precandidatos inscritos en el proceso deberán ganar un sector para ascender a la AGU y optar al proceso de elección. En el caso del Rector, los Vicerrectores y el Defensor, deben ganar 7 facultades en un sector para tener el “voto de calidad” que les permite ser nominados “Candidatos”. En el caso de los Decanos y Vicedecanos, estos deberán ganar un sector en su facultad.

Las votaciones del sector estudiantil para las Facultades de la sede Central y la Facultad Multidisciplinaria de Occidente se han calendarizado del 19 al 29 de septiembre de 2023. Mientras que este mismo sector para las Facultades Multidisciplinarias Paracentral y Oriental, respectivamente, se han establecido del 22 al 29 de septiembre.

Por otra parte, los docentes ejercerán su voto del 21 al 29 de septiembre, mientras que los profesionales de las asociaciones y colegios profesionales lo harán del 19 al 29 del mismo mes.

Cada comité de sector de cada facultad deberá informar la fecha exacta, los horarios y el lugar en la que se efectuará su jornada electoral.

“Todos estos procesos se hacen con el objetivo de que la mayoría, intentando llegar al 100% de los que conformamos la comunidad universitaria, participemos en los procesos electorales y demostrar que en efecto nos podemos

autogobernar, como lo dice la Ley Orgánica, eligiendo sus propias autoridades, todo esto es parte de nuestra autonomía”, subrayó el funcionario.

En la AGU, los candidatos a cualquier cargo de dirección ejecutivo antes mencionado, deben obtener un mínimo de 48 votos de los 72 representantes ante dicho Órgano. Las votaciones en el pleno de la Asamblea están agendadas para desarrollarse del 10 al 25 de octubre de 2023. Finalmente, concluirá el proceso con la juramentación y toma de posesión de las autoridades en una sesión solemne que se prevé efectuar el 23 de octubre de 2023.

El Presidente Villalta calificó esta elección como “metódica” que puede ser observada por cualquier miembro de la comunidad universitaria, además dijo que la Fiscalía y Defensoría de la UES, respectivamente, vigilan constantemente el proceso de elección. “Hacemos un proceso transparente, no podemos dar un mal ejemplo como la máxima casa de estudios superiores del país”, enfatizó.

En ese sentido, el funcionario garantizó que la elección será transparente y con la representatividad de los sectores que componen la corporación. Conjuntamente, indicó que las elecciones de 2023 permitirá evaluar qué mejoras se pueden efectuar en los siguientes procesos. “Yo estaría de acuerdo con iniciativas como el voto electrónico, porque el objetivo es brindar mayor acceso a todos los miembros de la UES”, sostuvo.

Finalmente, recordó que la UES debe defender su autonomía y autogobierno con respeto a los procesos de elección y legislación, dado que la Institución es un espacio donde confluye toda la población salvadoreña, y que se debe a ellos porque se sostiene con los impuestos de la nación. “Por eso tenemos (como UES) que incidir a través de la crítica y con propuestas, que permita generar cambios para las personas”, añadió.



El Presidente de la Asamblea General Universitaria, MSc. Carlos Armando Villalta, garantizó que el proceso electoral de 2023 se desarrollará con transparencia y representación de todos los sectores del alma máter.

## ANALIZAN LA IMPORTANCIA DE CREAR RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

ANA MARÍA CAMPOS



Con la aparición de Internet y de los cambios tecnológicos mundiales, la educación presencial como se conocía anteriormente ha cambiado a modelos educativos mixtos que combinan la presencialidad con la virtualidad. Estos cambios cobraron mayor relevancia con la pandemia de Covid-19, en el año 2020.

En el Foro de Educación y Tecnología, EDUTECH, de la segunda quincena de julio, se abordó precisamente el tema de la "Creación de Recursos Educativos Digitales", necesarios en el actual proceso de formación educativa.

El Foro de Educación y Tecnología de la Universidad de El Salvador es un espacio de reflexión sobre temas de educación y tecnología, producido por la Secretaría de Comunicaciones y moderado por la Doctora Karina Guardado, Gestora de Investigación de la Secretaría de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador y la Dra. Ana Martín Cuadrado, profesora de la Universidad Nacional de Educación a Distancia de España.

En esta edición, el Foro contó con la participación del Mtro. Christian Santiago Pucha, integrante de la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas y docente del Instituto Superior Superarse de Ecuador; la Maestra Raquel Vanessa Badilla,

Diseñadora Gráfica Multimedia, de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica; la Dra. Lourdes Pérez Sánchez, profesora de la Universidad de Educación a Distancia de España y el Dr. Fernando José Espanhol, profesor e investigador de la Universidad de Santa Catarina de Brasil.

Entre los temas abordados se hizo referencia a los recursos digitales que en los últimos años han tenido mayor auge en los procesos de transformación digital en las instituciones de educación, en todos los niveles educativos.

Los Recursos Educativos Digitales (RED) son materiales de enseñanza y aprendizaje que se presentan en formato digital y que están diseñados para facilitar el proceso educativo.

De acuerdo con la Dra. Karina Guardado, "los avances de las tecnologías de la información están incidiendo en la producción, distribución y acceso a los recursos educativos digitales, existe una mayor cantidad de recursos educativos disponibles en la web", sostiene.

### Aspectos a considerar en la producción de los RED

Para el Dr. Fernando Espanhol, uno de los aspectos importantes en el

desarrollo de recursos audiovisuales es "conocer la audiencia, a partir de eso se pasa a definir a qué tipo de medios o recursos tiene acceso. Hay que ver las personas, qué tipo de recursos tienen disponibles, cuál es la capacidad que tienen".

Por su parte la Dra. Lourdes Pérez Sánchez, profesora de la Universidad de Educación a Distancia de España, coincide en la importancia de determinar el público al que van dirigidos los recursos.v

En el caso de su universidad destacó que, dada la diversidad de carreras y programas de estudio en pregrado y posgrado, la institución también realiza adecuaciones "para adaptarse al amplio abanico de personas, pero también los contenidos son altamente condicionantes. No es lo mismo trabajar un tema sobre la didáctica, o trabajar una materia de Química, Física o Economía, son completamente distintos".

En este sentido manifestó que desde la UNED intentan generar materiales y contenidos educativos de fácil acceso, para esto cuentan con una unidad que trabaja en la adaptación de los temas a partir de los públicos a quienes van dirigidos.

"Además del manual físico del libro de estudio para cada materia, contamos con una plataforma en la que podemos utilizar recursos digitales diferentes. Desde el simple documento PDF con contenido de lectura, buscamos que sea enriquecido con hipervínculos a contenidos que amplíen la información, videos y las grabaciones de las sesiones que hacemos los equipos docentes, videos tutoriales, etc.", puntualizó la Dra. Pérez.

El Mtro. Christian Santiago Pucha, docente en el Instituto Superior Superarse de Ecuador destacó, que el aumento de las carreras híbridas (en modalidad presencial

y virtual) surgidas después de la pandemia, obliga a las instituciones de educación superior a contar y producir recursos educativos digitales.

"Esta brecha digital que se ha ido cerrando de a poco, ha permitido que las universidades e institutos superiores trabajen en función de satisfacer las necesidades de aprendizaje del nuevo público, los nativos digitales. Los nativos digitales tienen otra forma de cómo quieren aprender, en ese contexto tenemos que tener en cuenta que este tipo de público lo que buscaría es fortalecer las nuevas herramientas y el trabajo colaborativo, además de fomentar el pensamiento crítico", sostiene.

Otro de los aspectos señalados por el docente es la utilización de Inteligencia Artificial en algunos centros educativos. "La era de la tecnología 4.0, en la cual está inmersa la Inteligencia Artificial, yo creería que varias de las herramientas están apuntando a ser arrolladoras en ese contexto", agregó.

Raquel Badía, de la Universidad de Costa Rica, agregó que uno de los materiales de mayor auge en educación ha sido el recurso audiovisual, dado los hábitos actuales de la población sobre el consumo de información.

Además, afirma que los textos deben ser enriquecidos y contar con diferentes formas de representación y acceso a los contenidos, entre éstos: videos, textos, imágenes, infografías, etc. tomando en cuenta que no todos los estudiantes tienen las mismas posibilidades de conectarse a Internet.

Estos cambios tecnológicos llegaron para quedarse y forman parte del nuevo contexto, con oportunidades y desafíos para la educación.



## ESTUDIANTES Y DOCENTES UES CREAN PROTOTIPOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE Y ECOAMIGABLE

MANUEL ESPINOZA

**E**studiantes y docentes de la Escuela de Física de la Universidad de El Salvador (UES) que forman parte del equipo de investigación del Laboratorio de Espectroscopia Óptica de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (CIMAT) crearon dos prototipos de generación de energías renovables y fueron premiados por la Universidad Purdue, Indiana, Estados Unidos.

Posteriormente, fueron seleccionados por la Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA), de México para participar en el capítulo 6 del libro denominado: "Latinoamérica ante el desafío de las energías renovables".

Este caso es un ejemplo claro de la razón de ser de la Universidad de El Salvador y sus tres componentes nodales: Docencia, Proyección Social e Investigación Científica. Todo empezó gracias a la inspiración que ha creado en este grupo de científicos el Dr. Carlos Rudamas, Director del Laboratorio de Espectroscopia Óptica y coordinador del Doctorado Regional en Ciencias Físicas, impulsado por la UES junto a otras universidades que forman parte del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA).

Quienes participaron en estas investigaciones fueron los estudiantes de pregrado: Juan Carlos Molina, Nelson Cisneros, Óscar Deodanes, Felipe Bonilla, Ronaldo Guevara, Ricardo Estrada, William Abarca; junto a los docentes: Lic. David Pleitez, Lic. Jorge Cuadra y Lic. Hamilton Ponce, estos últimos cursan el doctorado.

Este proyecto se enmarca dentro de una de las 7 líneas de investigación del Laboratorio, específicamente en la denominada: "Nanoestructuras semiconductoras y de carbono y grafeno", aplicada en energías renovables.

"Pudimos construir dispositivos

optoelectrónicos como los diodos emisores de luz que generalmente se usan en luminarias, pero también celdas solares de mejor eficiencia (...) las celdas solares que están en el mercado actualmente son muy malas, andan alrededor del 15% y con vida media de 15 a 20 años en los paneles solares", explicó el Dr. Rudamas.

Con las nanoestructuras y grafeno, "por sus características podemos tener celdas solares con mayor eficiencia y con menos materiales", este elemento tiene dos repercusiones positivas: por un lado hay un ahorro en la construcción de estos dispositivos y no se usan elementos fósiles que tardan mucho tiempo en desintegrarse al desecharse.

"Mucha de la energía que producimos en estos momentos es la quema de combustibles fósiles, en este proceso se emiten muchos gases perjudiciales para el medio ambiente; entonces al usar luminarias con puntos cuánticos (las nanoestructuras utilizadas) es mucho más amigable", resaltó el experto.

A través de esta investigación, los estudiantes y docentes fueron reconocidos mundialmente en la categoría de mejor presentación y mejor póster. Esta lógica de combinación y creación de conocimientos ha sido el principal objetivo del establecimiento del Programa de Formación de la planta docente, durante la gestión del Maestro Roger Arias, Rector de la UES, que ha establecido desde 2019 más de 13 programas doctorales.

Uno de los docentes beneficiados de este programa es el Msc. Jorge Alberto Cuadra, estudiante del segundo año del doctorado, quien reconoció que se inspiró con la pasión por la docencia del Dr. Rudamas. "Nuestro trabajo es involucrarnos, estudiar un tema y encontrar una solución para nuestra sociedad", mencionó Cuadra.

Su visión decolonial de la investigación determina que lo ideal es que los docentes y estudiantes, corazón de la academia, deben proponer soluciones a las problemáticas de la nación. "Debemos relacionar la teoría con la

práctica, la ciencia es muy útil pero tenerla solo en libros de texto no sirve de nada, su objetivo es mejorar la vida de los humanos (...), ahora estamos llevando el conocimiento a la sociedad", reflexionó.

Para el Br. Nelson Cisneros, estudiante de quinto año de la Licenciatura en Física, es "necesario que los alumnos y alumnas nos incluyamos en la investigación científica, que contribuya a las soluciones de la sociedad". Cisneros siente mucha satisfacción por los resultados porque son de alto beneficio para el pueblo salvadoreño.

El Laboratorio de Espectroscopia Óptica de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la UES desarrolla investigaciones también en otras líneas como: Contaminación ambiental (agua, tierra o aire); detección temprana de enfermedades (no es invasiva); sostenibilidad y seguridad alimentaria (con utilización de nanofertilizantes) y física computacional (uso de supercomputadoras para solución de problemas).



## FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS: 59 AÑOS DE INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN



BALMORE REYES

La Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador conmemora su quincuagésimo noveno aniversario de fundación. El Dr. Francisco Lara Ascencio, actual Decano de la Facultad, compartió una historia de transformación y adaptación a lo largo de los años. Desde sus humildes comienzos como la Unidad de Agrimensura en 1847, la facultad ha evolucionado hasta convertirse en un centro de educación superior diversificado y orientado hacia el futuro.

Durante los años 70, la facultad ofrecía especializaciones en áreas agronómicas variadas. Sin embargo, en los últimos 59 años, ha experimentado una evolución significativa, consolidando cuatro áreas de formación principales: Ingeniería Agronómica, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería Geológica. Con casi dos mil estudiantes en estas áreas, la facultad ha experimentado una

transformación demográfica importante, con un 61% de población femenina, liderando la carga en el campo agrícola y veterinario.

La colaboración internacional ha sido fundamental para el crecimiento de la facultad. Cooperaciones con Japón, Corea e Italia han enriquecido la docencia, investigación y proyección social de la facultad. Además, la integración de la gestión institucional ha permitido generar financiamiento adicional para enfrentar limitaciones presupuestarias, ampliando así las oportunidades educativas e investigativas.

En medio de la pandemia, la facultad se destacó por su adaptabilidad. Gracias a la cooperación coreana, implementaron estrategias de enseñanza digital y semipresencial, asegurando una educación continua y de calidad. La facultad también ha dejado huellas en la proyección social, con estudiantes colaborando en proyectos de huertos y capacitación agroempresarial

para las comunidades locales, por ejemplo, el "Proyecto para fortalecer la Cadena de Valor de Cultivos Agroindustriales de El Salvador", que se realiza con la cooperación japonesa.

En cuanto a los desafíos, el Dr. Lara reconoce que son la primera facultad en tener actualizados todos sus planes de estudio de pre y posgrado, sin embargo, desea continuar actualizando los planes de estudio y orientar la educación hacia la agricultura digital y la bioinformática aplicada. Con una visión de cara a los próximos 25 años, se pretende contar con una facultad más diversificada, con nuevas carreras y tecnologías que impulsen la agricultura y la seguridad alimentaria.

El Dr. Lara ve un futuro prometedor para la facultad, donde se dé respuesta a las crisis y la adaptación constante permita enfrentar los desafíos venideros y seguir siendo un referente en educación agronómica en la región.

Con una mirada hacia adelante, espera que la Facultad de Ciencias Agronómicas continúe sirviendo a las comunidades y fortaleciendo la agricultura por muchos años más.

### "Ingeniería Geológica y Veterinaria: Convergencia de saberes en Séptimo Simposio Científico UES"

El 59 aniversario de fundación se celebró con la realización del VII Simposio de Investigación Científica de Ciencias Agronómicas, desarrollado el 22 y 23 de agosto, en la primera jornada se destinó un día para explorar los proyectos de investigación de la geología, un campo nuevo pero prometedor en la facultad. El Dr. Hernández, coordinador de la carrera de Ing. Geológica celebró esta oportunidad para presentar investigaciones de El Salvador, así como de colaboradores latinoamericanos y europeos que mostraron las emocionantes aplicaciones de la ingeniería geológica.

Realizado de manera virtual, el simposio permitió el intercambio de ideas y técnicas que abren nuevas perspectivas para analizar datos geológicos. Además, se destaca el trabajo previo de la UES en la geología y proyectos como la geoquímica volcánica. La ponencia magistral la impartió el PhD. Mario Rainone de la Universidad de Chieti Pescara, Italia y versó sobre la "Importancia de la Ingeniería Geológica en el desarrollo de un país".

La importancia de la Ingeniería Geológica no se detiene en el aula. El Dr. Hernández resaltó su relevancia en la gestión integral de riesgos, permite entender amenazas naturales como terremotos, erupciones volcánicas e inundaciones. La formación de profesionales capacitados y comprometidos contribuye a tomar decisiones informadas para un futuro más seguro en El Salvador.

La segunda jornada se dedicó a la Medicina Veterinaria, el Dr. Rafael Ordoñez, de la Universidad Nacional

Autónoma de México, presentó la conferencia magistral “Alteraciones con la Morbimortalidad de terneros obtenidos por Clonación”, un tema de vanguardia en la investigación y el avance científico a nivel internacional.

El Dr. Ricardo Gamero, jefe del Departamento de Medicina Veterinaria resaltó la amplitud del campo veterinario, que abarca desde animales de compañía hasta especies exóticas y salvajes. En el contexto de El Salvador, subrayó la importancia de la especialización en áreas como la atención de animales decomisados.

Además, aseguró que actualmente la formación se expande al ámbito marino, capacita a los estudiantes para trabajar con tortugas marinas, delfines y ballenas, con la finalidad generar investigaciones en la conservación de la vida marina.

El simposio permitió a graduados y docentes de la UES presentar investigaciones de alta relevancia

y nivel. El Dr. Luis Romero, por ejemplo, destacó la importancia de la salud pública en la identificación de parásitos transmitidos por animales domésticos en El Salvador.

Finalmente, el Ing. Miguel Sermeño, Secretario de Investigaciones Científicas de la UES aseguró que, al ser virtual, el simposio permitió la participación de un público aún más diverso y global, fue un foro gratuito y accesible para académicos, profesionales y entusiastas de diversas partes del mundo. Se transmitió a través del Facebook de la Secretaría de Investigaciones Científicas y contó con el apoyo y la colaboración de instituciones clave como el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), la Red Iberoamericana de Medio Ambiente (REIMA), la Asociación de Ingenieros Agrónomos de El Salvador (SIADES) y el Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador (FIAES), entre otros.





## ORQUESTA UNIVERSITARIA “MINERVA”, UN PROYECTO QUE PROMETE RESONAR EN LOS ESCENARIOS UNIVERSITARIOS

CARLOS COREAS

La Universidad de El Salvador ha dado un paso monumental en su compromiso de dirigir a nuestra sociedad hacia la libertad por la cultura al inaugurar oficialmente su orquesta musical “Minerva”, un proyecto que promete resonar en los escenarios salvadoreños. Dirigida por el maestro Francisco López, que junto al maestro César Merlos son los responsables de los talleres de música. La orquesta marca un hito significativo en el objetivo de la Secretaría de Arte y Cultura por fomentar el talento artístico musical con que cuenta la comunidad universitaria.

El origen de esta iniciativa tuvo lugar en la Facultad de Ciencias Agronómicas, tres estudiantes con

una pasión musical, fundaron las bases de lo que ahora es una orquesta. Rápidamente, su entusiasmo atrajo a otros estudiantes músicos, formando un grupo de diez talentos que compartían una visión.

Uno de esos tres primeros estudiantes músicos es Jaime Rafael Díaz Nolasco y recuerda perfectamente cuando todo comenzó desde hace un año. En el mes de agosto de 2022, la Facultad de Ciencias Agronómicas celebraba su 58 aniversario y entre sus actividades festivas tradicionalmente se hace una tarde artística y cultural, Jaime comenta que “junto a una compañera y otro compañero, decidimos pedir un espacio para una participación artística, solo éramos tres, un violín,



un bajo y mi persona con saxofón”.

La dedicación de estos estudiantes en llevar un poco de música a espacios dentro y fuera de su Facultad no pasó desapercibida; el apoyo del Maestro Juan Rosa Quintanilla, Vicerrector Administrativo y la gestión del Licenciado Iván Bonilla, Secretario de Arte y Cultura de la UES, son fundamentales en las aspiraciones de crecimiento de la orquesta y en garantizar que el arte y la cultura ocupen poco a poco, un lugar central en la vida universitaria.

Orientados en su crecimiento, las autoridades universitarias responsables del proyecto han asumido el compromiso de brindar apoyo desde las posibilidades que permitan los fondos; según el Vicerrector Administrativo, Ing. Juan Rosa Quintanilla se evidenció el entusiasmo de los estudiantes y del Secretario de Arte y Cultura para participar en actividades



culturales en el marco de los VIII Juegos Deportivos Universitarios Centroamericanos realizados en la UES, para hacer una inversión en instrumentos que califica de poca, pero significativa para equipar al grupo que debe promoverse.

“La aspiración es que haya una afluencia masiva de estudiantes, trabajadores y docentes que estén interesados en ser parte de ella y ojalá podamos tener la posibilidad de competir a nivel nacional y regional”, manifestó el Vicerrector.

Para Jaime Díaz, el apoyo recibido hasta el día de hoy ha motivado más a los integrantes, ya que se cuenta con flautas, clarinetes, saxofones, trompetas, trombones, cornos francés, una batería, un bajo y una marimba como parte del equipo instrumental obtenido por la Universidad de El Salvador.

“La intención es que el grupo vaya creciendo, algunos poseen sus instrumentos y no tienen problemas con traerlos, así que la prioridad de los instrumentos obtenidos son para que los ejecuten los compañeros que no tienen uno propio, somos quince pero no me imagino la orquesta así, me imagino un día ver una orquesta de cien”.

De la misma manera el director de la orquesta, Francisco López, espera que se vayan incorporando más miembros que manejan un instrumento o quienes deseen tecnificarse, que se vaya engrandeciendo para tener proyección nacional e internacional

y contar con un grupo coral.

La visión a largo plazo de la “Orquesta Minerva” es ambiciosa. Se espera que se convierta en un símbolo destacado de la universidad y contribuya al enriquecimiento cultural del país. Con la experiencia y trayectoria del director Francisco López, y del maestro César Merlos, con el apoyo de las autoridades universitarias y la comunidad estudiantil, la orquesta está destinada a alcanzar su propósito.

La inauguración oficial de la Orquesta Minerva de la Universidad de El Salvador se realizó el 18 de julio, en un evento al que fue invitado el cuerpo diplomático que posee vínculos con la UES, además se presentaron otras expresiones artísticas de la Secretaría de Arte y Cultura como folklore, ballet clásico y el grupo de música latinoamericana, que tuvo como cantante invitado al maestro Manuel Alvarado, del reconocido grupo nacional “Xolotl”.



Escanea para ver un video de la Sinfónica UES.

# UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FORMA PARTE DEL PROYECTO GUBERNAMENTAL ESCUELA AMBIENTAL VIRTUAL

GILMA ROSALES

La universidad de El Salvador, a través de la Secretaría de Proyección Social, forma parte del Hablemos Verde, que se ejecuta a través de la Escuela virtual de forma asincrónica y que coincide con cada ciclo académico de las Instituciones de Educación Superior. El Programa está coordinado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Con el programa Hablemos Verde se pretende formar una red de concientización y sensibilización sobre el respeto a los recursos naturales y fortalecer los conocimientos sobre temática ambiental.

La Escuela Ambiental virtual, inició el 26 de enero, día mundial de la educación ambiental. El lanzamiento de la plataforma estuvo a cargo de las autoridades gubernamentales, quienes manifestaron la importancia del

enfoque ambiental que se debe reforzar en las instituciones de educación. Al acto inaugural asistió personal de la Secretaría de Proyección Social y las jefaturas de las Unidades de Proyección Social de las Facultades que conforman la Universidad de El Salvador.

En la plataforma de la escuela ambiental virtual y para cursar el diplomado Campamento Verde, se inscribieron, por parte de la UES, más de doscientas personas interesadas en reforzar sus conocimientos y desarrollar buenas prácticas con las que se conserven los recursos naturales. Las clases virtuales iniciaron en el mes de abril. En el primer módulo se desarrollaron temas como: desechos sólidos, diagnóstico nacional de residuos, Ley de gestión Integral de Residuos y Fomento al Reciclaje, entre otros.

El cambio climático fue el tema principal del módulo dos, donde los

participantes conocieron las bases científicas, así como las causas y manifestaciones del cambio climático. El módulo tres versó sobre recursos hídricos, el marco legal de los recursos hídricos en El Salvador; y, en el módulo cuatro, los participantes desarrollaron los temas de: ecosistemas y biodiversidad, el marco legal de los ecosistemas y biodiversidad en El Salvador

Para la aprobación del diplomado se tenía como requisito, aprobar los cuatro módulos iniciales, además de elaborar un proyecto relacionado a la educación ambiental y poner en práctica los conocimientos adquiridos en actividades como limpieza de playas, entre otros. Para el estudiantado que está habilitado para realizar su servicio social, el proyecto debían elaborarlo buscando la relación de su carrera con actividades medioambientales que era posible relacionar. Las jefaturas de las

diferentes facultades, de acuerdo a la normativa institucional deben avalar el proyecto.

Como actividades de cierre de la primera fase de la escuela ambiental, los participantes de las Instituciones de Educación Superior, entre ellas, la Universidad de El Salvador, participaron desarrollando una actividad virtual o presencial con el tema AL BORDE DE LA EXTINCIÓN; la UES la realizó en formato virtual y se contó con la asistencia de 95 personas; además, se asistió a las actividades de limpieza en un sector de la playa los Cóbano en el Departamento de Sonsonate, sitio natural protegido por sus reservas de agua y por ser un espacio donde se concentra mucha biodiversidad, determinante en el funcionamiento de los ecosistemas del país.





# POTENCIAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DE LAS OLAS DEL MAR

**RICARDO BONILLA GUTIÉRREZ.**  
**YECSON NAHUM LOVO MORALES.**  
 ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE  
 INGENIERÍA ELÉCTRICA.  
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
 ARQUITECTURA  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**Abstract— Renewable energy sources are those that are apparently inexhaustible since they are capable of regenerating naturally. The best known renewable energy generation systems today are wind, solar, geothermal and hydroelectric generation systems. But there are other generation alternatives that have attracted attention and have been developing among researchers in recent years, such as ocean energy through tidal (tidal) and wave energy. In the latter, energy is produced by the movement of the waves. The waves are formed through the different temperatures in the oceans, generating winds that blow on the surface of the water in the oceans, forming waves that go with one direction and speed until they reach the coasts or shallower places where they grow and in many cases are They break due to friction with the sea floor.**

## I. INTRODUCCIÓN

El carbón es la base del sistema eléctrico en la mayoría de los países del mundo, sin embargo, al usar carbón para producir energía eléctrica, estamos generando gases de efecto invernadero y otros residuos que incrementan la cantidad de contaminantes en la atmósfera, por lo que es deseable combinar este recurso con otras fuentes de energía más limpias.

Actualmente se están implementando muchas metodologías para estos propósitos y una de las más evidentes son la generación fotovoltaica y eólica, que desde hace años han tenido un crecimiento exponencial en cuanto a la creación de nuevas plantas para la generación de energía eléctrica.

En la actualidad, hay tecnologías que se han ido desarrollando para obtener energía eléctrica a través

de diferentes medios, alejados de la generación fotovoltaica y eólica, dichas tecnologías aún no se han explotado en su totalidad, pero son una buena opción para la generación de energía eléctrica a través de las olas del mar (energía undimotriz).

Los océanos son una de las fuentes de energía más importantes en la actualidad debido a su magnitud y alcance, a pesar de que hay pocos estudios que nos permitan desarrollar esta alternativa, existen muchos países, que están llevando a cabo muchos proyectos y están obteniendo buenos resultados en cuanto a la generación de energía eléctrica.

## II. ENERGÍA UNDIMOTRIZ

### A. ¿Qué es la Energía Undimotriz?

Es la energía que puede ser captada a través del movimiento de las olas. El aprovechamiento de las olas del mar para la generación de energía se basa en captar la energía cinética y potencial con la que vienen las olas desde el mar profundo, luego de captarlo convertirla en energía mecánica y finalmente en energía eléctrica. La posibilidad de tener energía de las olas se ha estudiado desde la época de la revolución francesa. La primera patente de un dispositivo de aprovechamiento del oleaje se llevó a cabo en 1799 [1].

### B. Inicios de sistemas de generación de energía undimotriz

Uno de los pioneros en el campo del aprovechamiento de la energía de las olas fue el japonés Yoshio Masuda, que empezó sus investigaciones en 1945 y ensayó en el mar, en 1947, el primer prototipo de una balsa; a partir de 1960 desarrolla un sistema, denominado boya Masuda (figura 1), para la carga de

baterías en boyas de navegación, con una turbina de aire de 60W, de la que se vendieron más de 1200 unidades.

La energía undimotriz aún se encuentra en una etapa de

desarrollo por lo que aún es difícil estimar cómo progresará con el paso de los años. La investigación a gran escala del aprovechamiento de la energía de las olas se inicia a partir de 1974 en varios centros del Reino Unido, estudiando sofisticados sistemas para grandes aprovechamientos, actividad que se abandona casi totalmente en 1982, por falta de recursos económicos. A mediados de los ochenta entran en servicio varias plantas piloto de distintos tipos en Europa y Japón.

## III. INVESTIGACIÓN SOBRE EL POTENCIAL ENERGÉTICO DEL OLEAJE EN LAS COSTAS DE EL SALVADOR

La Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad de El Salvador tomó una iniciativa en el año 2006 a través de un estudio realizado en 1988 por el Ingeniero Mario Ernesto Rodríguez Sosa en su estudio "Obtención de energía Eólica en la plataforma Continental usando Recursos Marinos" donde determina que las costas salvadoreñas tienen la posibilidad de usar la energía que producen las olas.

El trabajo de investigación de Ingeniería Mecánica finalizado en el año 2007 sigue los pasos de la investigación del Ing. Mario Ernesto Rodríguez Sosa por conocer el potencial energético del oleaje costero en donde se realizaron prototipos para hacer mediciones más precisas sobre el oleaje, es por ello que se necesitó una sonda oceanográfica llamada ADV Tritón en la que se determinaron datos como: Altura promedio de la ola, período de la ola y ángulo de incidencia.

## IV. POTENCIAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A TRAVÉS DE UN CAPTADOR DE COLUMNA DE AGUA OSCILANTE (OWC)

Este modelo de captación es de los más extendidos al día de hoy pero también sigue en fase de desarrollo.

Como se puede observar en la figura 3 las centrales OWC constan principalmente de las siguientes partes:

$$P = T \cdot \omega_r \cdot \eta_g \cong 532W$$

**Figura SEQ Figura \\* ARABIC 3**  
**Columna de agua Oscilante OWC**  
**CITATION Gut18 \l 2058 [11].**

**Cámara del OWC:** En ella están complementadas la columna de agua y la columna de aire donde interactúan para realizar el movimiento oscilatorio.

**Turbina:** Es la parte principal de este método de captación, es el dispositivo que se encarga de convertir la energía cinética de las olas en energía mecánica aprovechable.

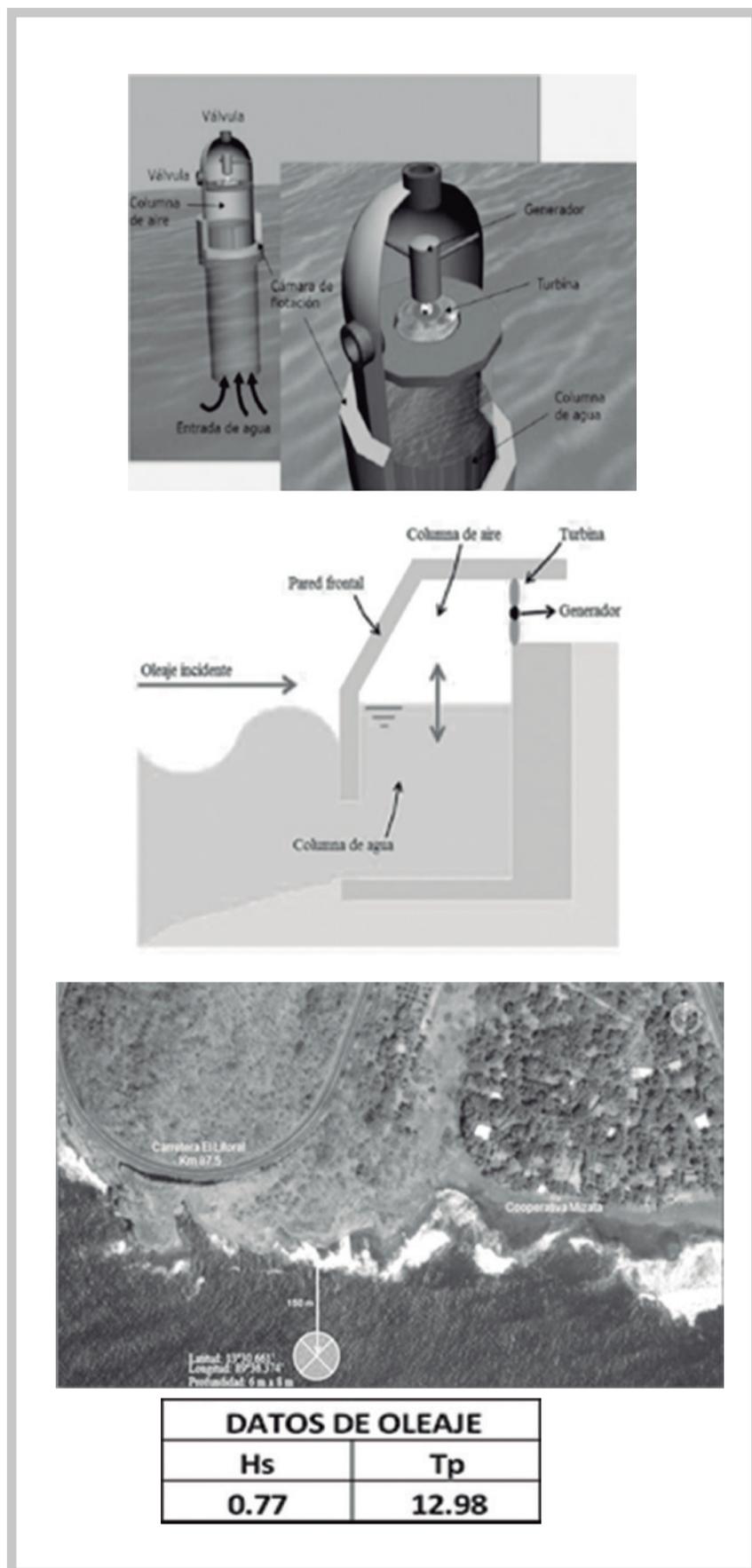
**Generador:** Es la parte que convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

Tomando de base los datos proporcionados por la tesis de ingeniería mecánica vamos a tomar los datos más característicos para realizar la simulación como se muestra en la tabla 1 en la que tomaremos el promedio de los eventos ocurridos en los resultados del estudio.

**Tabla SEQ Tabla \\* ARABIC 1**  
**Datos de oleaje para simulación**  
**CITATION Guz07 \l 2058 [10].**

A través de una simulación en ANSYS FLUENT se determinó la velocidad con la que el aire del interior de la cámara pasa a través de la boquilla de salida que es donde está interconectada la parte turbo-generador dándonos velocidades de 4.5m/s.

Para los resultados finales se eligió una turbina WELLS tipo perfil NACA0015 y un generador síncrono de 2 polos por lo que la velocidad de rotación sería de 1800 RPM o 188.5rad/s. Esto con el fin



de obtener de manera teórica el potencial que se generaría. Por lo tanto, para una central OWC para las condiciones planteadas el potencial de generación capaz de entregar en el modelo de este trabajo asumiendo una eficiencia teórica de 0.9 en el generador es:

Considerando la central Mutriku en España en la que tiene 16 turbogeneradoras operando en un

frente de aproximadamente 80 metros quedaría la potencia total de 8.5kW que se estarían generando con el modelo presentado en este trabajo.

### V. CONCLUSIONES.

1. Las centrales undimotrices a pesar de tener diversidad de sistemas de captación se mantienen en constante desarrollo. De

todas las opciones que existen actualmente el sistema OWC es el que tiene más profundidad y de relativamente fácil desarrollo con todas las ventajas que conlleva como su armado, su mantenimiento y un alto número de optimización sin perder de vista el esquema base. Como se observó en este artículo las 3 partes que se unen para formar la central (Cámara, turbina y generador) pueden estudiarse por separado haciendo que su análisis según el planteamiento que se desea pueda ser estudiado de tal forma que las tres partes se unan sin ningún problema.

2. El potencial de generación basado en el modelo presentado en este trabajo puede ser no adecuado para los datos de oleaje presentado por la tesis de Ingeniería Mecánica, estamos hablando de un modelo que tiene validación física y numérica, pero eso no significa que sea el que se necesite. Debido a que el país no cuenta con un sistema de generación de olas para laboratorio, se tomó como base la propuesta de calibración por parte del programa ANSYS donde se obtuvieron resultados de velocidad cuando la cámara estaba en estado estable, cuando el tren de olas impacta y se obtienen los valores máximos de elevación en la cámara, tomando un valor representativo de 4.5m/s. Aun así, se obtuvo un valor de potencial de generación que la energía de olas entrega al sistema de 532W lo cual nuevamente es muy bajo comparado con el costo-beneficio y asumiendo una central completa como Mutriku en España de 16 turbogeneradoras una potencia total de 8.5kW que si bien es cierto no es despreciable, pero asumiendo los costos no es apropiado el modelo que está propuesto en este trabajo.

3. Para obtener mejores resultados en cuanto a la potencia de generación, aparte de un cambio en el modelo, se necesite un nuevo sistema que permita aumentar significativamente la velocidad en la boquilla de entrada en la turbina. En la figura 90 sobre el coeficiente de torque, que es el que está relacionado directamente con la potencia de salida de la turbina, si aumentamos la velocidad, que es directamente proporcional al coeficiente de flujo de aire, aumentará también el coeficiente y en la figura 92 observamos que para un flujo de aproximadamente 0.2

llega a un pico de rendimiento en el que a partir de ahí empieza a bajar, esto se debe a que la relación entre la velocidad de flujo de aire y la velocidad de rotación de la turbina superan el valor umbral.

### VI. AGRADECIMIENTO.

Los autores expresamos nuestro agradecimiento al Ing. José Miguel Hernández, docente de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de El Salvador por su apoyo y orientación durante el desarrollo de la investigación.

### VII. BIBLIOGRAFÍA

[1] Kimerius, «Energía del Oleaje.» [En línea]. Available: <https://www.kimerius.com/app/download/5785622426/Energ%C3%ADa+del+oleaje.pdf>. [Último acceso: 12 Enero 2023].

[2] J. d. D. Guzman Ramirez, O. I. Mejia Fuentes y p. J. Menjivar Pino, «UES.» Noviembre 2007. [En línea]. Available: [https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1737/1/EVALUACI%C3%93N\\_DEL\\_POTENCIAL\\_ENERG%C3%89TICO\\_DEL\\_OLAJE\\_EN\\_LAS\\_COSTAS\\_DE\\_EL\\_SALVADOR.pdf](https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1737/1/EVALUACI%C3%93N_DEL_POTENCIAL_ENERG%C3%89TICO_DEL_OLAJE_EN_LAS_COSTAS_DE_EL_SALVADOR.pdf). [Último acceso: 10 Agosto 2022].

[3] S. A. Gutiérrez, «Tesis, Incremento en la Potencia de una columna de agua Oscilante por un Recolector de Fondo.» 2018. [En línea]. Available: [http://www.tese.edu.mx/documentos2004/8745\\_RXENNQU.pdf](http://www.tese.edu.mx/documentos2004/8745_RXENNQU.pdf). [Último acceso: 12 febrero 2023].

# OFERTA DE POSDOCTORADO Y DOCTORADOS DE LA UES EN 2023

1



## Posdoctorado en Transdisciplinariedad, Educación Planetaria e Investigación

Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
posgrados.occidente@ues.edu.sv | 2484-0855

2



## Doctorado en Educación: especialidad en Atención Integral a la Primera Infancia; especialidad en Educación Media; especialidad en Educación Superior.

Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
posgrados.occidente@ues.edu.sv | 2484-0855

3



## Doctorado en Ciencias Económicas (DoCE)

Facultad de Ciencias Económicas  
2521-0170 | 2521-0178

4



## Doctorado en Ciencias Sociales

Facultad de Ciencias y Humanidades  
escueladeposgradohumanidades@gmail.com  
2511-5590 | 70710028

5



## Doctorado en Filosofía y Pensamiento Crítico

Facultad de Ciencias y Humanidades  
escueladeposgradohumanidades@gmail.com  
2511-5590 | 70710028

6



## Doctorado en Educación con especialidad en Investigación y Evaluación

Facultad de Ciencias y Humanidades  
escueladeposgradohumanidades@gmail.com  
2511-5590 | 70710028

7



## Doctorado en Psicología Clínica Social

Facultad de Ciencias y Humanidades  
escueladeposgradohumanidades@gmail.com  
2511-5590 | 70710028

8



## Doctorado en Educación con especialidad en Cultura de Paz y Derechos Humanos

Facultad Multidisciplinaria Paracentral  
posgrado.fmp@ues.edu.sv | 2393-1993

9



## Doctorado Regional en Ciencias Físicas

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática  
posgrado.cimat@ues.edu.sv  
2511-200 Ext. 5009/5010

10



## Doctorado en Matemática

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática  
posgrado.cimat@ues.edu.sv  
2511-200 Ext. 5009/5010

11



## Doctorado en Desarrollo Educativo y Praxis Didáctica

Facultad Multidisciplinaria Oriental  
escuelaposgrado.fmo@ues.edu.sv  
2668-9203

12



## Doctorado en Ingeniería Sísmica

Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
uposgrados@fia.ues.edu.sv  
2235-0235

13



## Doctorado en Biología Molecular

Facultad de Ciencias Agronómicas  
posgrado.agronomia@ues.edu.sv  
2225-2572

14



## Doctorado en Ciencias de la Salud

Facultad de Medicina  
maestrias.medicina@ues.edu.sv  
2271-0279 | 7071-0160



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**182**  
Años  
**TransFormando**  
el desarrollo de la Nación