

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA



# MEMORIA

DE LABORES 2018



## CONTENIDO

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Facultad de Ciencias Naturales y Matemática                                                                                                                     |     |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                                            | 5   |
| AUTORIDADES GESTIÓN 2015 - 2019.....                                                                                                                            | 6   |
| VISIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA .....                                                                                                  | 11  |
| MISIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA.....                                                                                                   | 11  |
| 2. MEMORIA DE LABORES DECANO .....                                                                                                                              | 16  |
| - Licenciatura en Física .....                                                                                                                                  | 92  |
| - Licenciatura en Geofísica .....                                                                                                                               | 92  |
| - Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media .....                                                                           | 92  |
| - Licenciatura en Informática Educativa .....                                                                                                                   | 92  |
| Ciencias de la Tierra.....                                                                                                                                      | 93  |
| Estado Sólido y Fuentes de Energía .....                                                                                                                        | 93  |
| Física de Radiaciones .....                                                                                                                                     | 93  |
| Física Teórica y Enseñanza .....                                                                                                                                | 94  |
| Docentes Colaboradores .....                                                                                                                                    | 95  |
| Dirección.....                                                                                                                                                  | 96  |
| Secretaría .....                                                                                                                                                | 96  |
| Laboratorio de Toxinas Marinas de la Universidad de El Salvador (LabTox -UES).....                                                                              | 97  |
| Laboratorio de Sistemas de Información Geográfico.....                                                                                                          | 97  |
| Laboratorio de Espectroscopia .....                                                                                                                             | 98  |
| Investigación Hidrogeológica.....                                                                                                                               | 98  |
| Facultad de Ciencias y Humanidades: Curso de inglés Proyecto English everyone .....                                                                             | 100 |
| Servicio Alemán de Intercambio Académico: Movilidad Académica.....                                                                                              | 100 |
| Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador. ....                                                                                           | 101 |
| Embajada Alemana en El Salvador: Implementos deportivos y de trabajo.....                                                                                       | 101 |
| Embajada de los Estados Unidos en El Salvador. Apoyo a estudiantes para movilidad académica. ....                                                               | 102 |
| Graduados en el 2016 .....                                                                                                                                      | 103 |
| Graduados en el 2017 .....                                                                                                                                      | 104 |
| Graduados en el 2018 .....                                                                                                                                      | 104 |
| “Clase de inauguración del ciclo académico 2018”.....                                                                                                           | 106 |
| Ponencia de investigación de glaciares.....                                                                                                                     | 106 |
| Curso de Latex .....                                                                                                                                            | 107 |
| Vulnerabilidad de Acuíferos.....                                                                                                                                | 107 |
| IV.1. Desarrollo Curricular .....                                                                                                                               | 113 |
| IV.2. Estudiantes egresados o graduados.....                                                                                                                    | 113 |
| IV.3. Formación Docente .....                                                                                                                                   | 113 |
| IV.4. Desarrollo de eventos académicos .....                                                                                                                    | 113 |
| 3. The problem of resolution of singularities and local uniformization in arbitrary characteristic. Dr. Mark Spivakovsky. Universidad de Toulouse, Francia..... | 115 |
| Conferencias de 1.5 horas:.....                                                                                                                                 | 115 |
| <b>D) Seminario de Investigación Matemática:</b> .....                                                                                                          | 115 |
| IV.5. Investigación. ....                                                                                                                                       | 116 |
| VI. Proyectos Futuros .....                                                                                                                                     | 117 |
| 1. Proyectos a corto plazo. ....                                                                                                                                | 117 |



|                                                                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2. Proyectos a mediano plazo.....                                                                                            | 117        |
| PRESENTACIÓN .....                                                                                                           | 127        |
| MARCO LEGAL DE LA UNIDAD.....                                                                                                | 128        |
| OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA.....                                                                                | 128        |
| POLÍTICAS PRINCIPALES .....                                                                                                  | 128        |
| FUNCIONES GENERALES.....                                                                                                     | 129        |
| ESTRUCTURA ORGÁNICA.....                                                                                                     | 130        |
| A. ESTADÍSTICO:.....                                                                                                         | 132        |
| D1. Carreras Vigentes.....                                                                                                   | 132        |
| D2. Solicitudes de Certificaciones.....                                                                                      | 133        |
| D3. Graduados año 2018.....                                                                                                  | 134        |
| D4. Total de acuerdos de Junta Directiva en base de datos año 2018.....                                                      | 135        |
| D5. EXPEDIENTES DE ALUMNOS EN LA BASE DE DATOS INGRESO 2018.....                                                             | 136        |
| D6. PROCESOS ACADÉMICOS AÑO 2018.....                                                                                        | 137        |
| D7. ESTUDIANTES INSCRITOS POR CARRERA, GÉNERO E INGRESO AÑO 2018.....                                                        | 138        |
| D8. ESTUDIANTES INSCRITOS, APROBADOS, REPROBADOS Y RETIRADOS POR ASIGNATURA, AÑO 2018.....                                   | 141        |
| 1. MEMORIA DE LABORES DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES.....                                                                    | 204        |
| MISIÓN DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA .....                                | 206        |
| VISIÓN DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA.....                                 | 206        |
| REQUERIMIENTOS ATENDIDOS POR ESCUELA O ÁREA ADMINISTRATIVA.....                                                              | 226        |
| PRINCIPALES LOGROS.....                                                                                                      | 230        |
| CAMPAÑAS INSTITUCIONALES .....                                                                                               | 232        |
| <b>Mortandad de tortugas marinas atribuidas a toxinas paralizantes en El Salvador.....</b>                                   | <b>251</b> |
| <b>Servicios eco sistémicos costero marinos y potencial ecoturístico en El Salvador. Escuela de Biología- CIMAT-UES.....</b> | <b>252</b> |
| <b>Proyecto REM. Restauración de manglares. Bosque de manglar y sitio RAMSAR Complejo Barra de Santiago. ....</b>            | <b>253</b> |
| <b>Estado actual de la pesca artesanal en El Salvador. ....</b>                                                              | <b>254</b> |
| <b>Estado de procesos de erosión-sedimentación en la costa de El Salvador y su impacto ambiental.....</b>                    | <b>256</b> |
| <b>Importancia de las colecciones biológicas. Colección de Algas Marinas. ....</b>                                           | <b>258</b> |
| <b>Monitoreo de floraciones algales nocivas en El Salvador: Logros y colaboración internacional. ....</b>                    | <b>260</b> |
| <b>Gobernanza y recursos costero marinos, caso Garita Palmera-Metalío.....</b>                                               | <b>262</b> |
| <b>MESAS DE TRABAJO .....</b>                                                                                                | <b>263</b> |
| <b>MESA 1. CONSERVACIÓN DE MANGLARES Y EROSIÓN DE LA LÍNEA COSTERA EN EL SALVADOR.....</b>                                   | <b>263</b> |



|                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>MESA 2. MODELOS DE DESARROLLO LOCAL Y POLÍTICA DEL MAR Y LA COSTA DE EL SALVADOR.....</b>                      | <b>264</b> |
| <b>Problemas identificados .....</b>                                                                              | <b>266</b> |
| <b>Soluciones .....</b>                                                                                           | <b>266</b> |
| <b>Conclusiones .....</b>                                                                                         | <b>266</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                                                                                                | <b>267</b> |
| Presentación: Servicios ecosistémicos costero marinos y potencial ecoturístico en El Salvador.....                | 274        |
| Presentación: Restauración de manglares. Bosque de manglar y sitio RAMSAR Complejo Barra de Santiago .....        | 280        |
| Presentación: Estado actual de la pesca artesanal en El Salvador .....                                            | 283        |
| Presentación: Estado de procesos de erosión-sedimentación en la costa de El Salvador y su impacto Ambiental ..... | 287        |
| Presentación: Mortandad de tortugas marinas atribuidas a toxinas paralizantes en El Salvador .....                | 297        |
| Presentación: Gobernanza y recursos costero marinos, caso Garita Palmera-Metalío.....                             | 304        |
| a. Autoridades de la Facultad .....                                                                               | 310        |
| b. Misión y Visión .....                                                                                          | 310        |
| c. Resumen Ejecutivo .....                                                                                        | 310        |
| d. Objetivos Estratégicos .....                                                                                   | 311        |
| e. Estructura Organizativa .....                                                                                  | 312        |
| a. Desarrollo Curricular .....                                                                                    | 312        |
| b. Formación Docente.....                                                                                         | 314        |
| c. Desarrollo de Infraestructura y Equipamiento .....                                                             | 316        |
| d. Cooperación Nacional e Internacional .....                                                                     | 317        |
| Cooperación Nacional.....                                                                                         | 317        |
| Cooperación Internacional .....                                                                                   | 318        |
| e. Investigación .....                                                                                            | 321        |
| Proyectos de investigación.....                                                                                   | 321        |
| Publicaciones .....                                                                                               | 322        |
| Participación en eventos científicos .....                                                                        | 323        |
| f. Proyección Social .....                                                                                        | 323        |





**MEMORIA DE LABORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA, AÑO DOS MIL DIECIOCHO (2018)****1. INTRODUCCIÓN**

Se contará con un marco de referencia para el quehacer de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, que permita evaluar el cumplimiento de la misión, visión y políticas vigentes; en el presente documento se muestra la Memoria de Labores del año fiscal 2018.

Esta memoria describe las actividades generales, los principales logros obtenidos en los ámbitos académico (investigación, docencia, proyección social, gestión) y administrativo-financiero, así como las limitaciones, obstáculos y necesidades surgidas en la ejecución del Plan Operativo 2018.

El documento está estructurado de manera general al principio, se desglosa por Unidad Académica, y luego por Unidad Administrativa, para integrar la Memoria de Labores de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, correspondiente al período fiscal del año dos mil dieciocho.

Decano

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Universidad de El Salvador



**AUTORIDADES GESTIÓN 2015 - 2019**

DECANO:

**Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova**

VICEDECANO:

**Lic. Carlos Antonio Quintanilla Aparicio**

SECRETARIA DE FACULTAD:

**Licda. Melany Damaris Herrera Turcios**



**DIRECCIÓN CENTRAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA****Autoridad de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática****Junta Directiva 2017-2019**

|                                          |                                                         |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Br. Ronaldo Alberto Guevara Erazo        | Representante propietario sector estudiantil            |
| Br. Rafael Aníbal Calderón Melara        | Representante propietario sector estudiantil (renuncia) |
| Br. José Reinaldo Cruz Henríquez         | Representante suplente sector estudiantil               |
| Br. Lilian Vanessa Ventura Carias        | Representante suplente sector estudiantil               |
| Licda. Santos Arminda de Quintanilla     | Representante propietaria sector profesional no docente |
| Licda. Blanca Irma Díaz de Bonilla       | Representante propietaria sector profesional no docente |
|                                          | Representante Suplente sector profesional no docente    |
|                                          | Representante Suplente sector profesional no docente    |
| Licdo. José René Palacios Barrera        | Representante propietario del sector docente (renuncia) |
| Dr. Luis Gilberto Parada Gómez           | Representante propietario del sector docente            |
| Dr. Aarón Ernesto Ramírez Flores         | Representante propietario del sector docente            |
| Licda. Sandra Judith López Almendárez    | Representante suplente del sector docente               |
| Licdo. José Napoleón Canjura             | Representante suplente del sector docente               |
| Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova        | Decano                                                  |
| Lic. Carlos Antonio Quintanilla Aparicio | Vicedecano                                              |
| Licda. Damaris Melany Herrera Turcios    | Secretaria de Facultad                                  |

**Autoridad de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática 2015-2019**

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova        | Decano     |
| Lic. Carlos Antonio Quintanilla Aparicio | Vicedecano |



**Jefaturas Unidades Administrativas**

|                                          |                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Licda. Damaris Melany Herrera Turcios    | Secretaria de Facultad                                |
| MSc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza     | Secretaria de Facultad (ad ínterin: febrero-mayo)     |
| MSc. Douglas Bladimir Alfaro Chávez      | Administrador Académico                               |
| Lic. Jaime Humberto Salinas Espinoza     | Administrador Académico                               |
| Licda. Luisa Tatiana Salgado Quintanilla | Administradora Financiera                             |
| Msc. Karina Marisol Guardado de Castillo | Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones |
| Licda. Yariela Escamilla de Corozo       | Jefe de Unidad de Comunicaciones                      |

**Jefaturas de las Unidades Académicas de Grado y Posgrado**

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón    | Directora Escuela de Biología       |
| MSc. César Armando Alvarado Batres   | Director Escuela de Física          |
| Dr. José Nerys Funes Torres          | Director Escuela de Matemática      |
| Dr. Alex Adonai Osorio Landaverde    | Director Escuela de Química         |
| MSc. Bessy Evelyn Gálvez Cardoza     | Directora Escuela de Posgrados      |
| MSc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza | Jefe de Unidad de Proyección Social |
| Dra. Velia Ruth Sosa Gómez           | Jefe de Unidad de Investigación     |

**Jefaturas/Coordinadores de las Unidades de apoyo a la labor docente y administrativa**

|                                              |                                             |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Lic. Jaime Humberto Salinas Espinoza         | Jefe de Biblioteca                          |
| Tcn. Fátima Marcela Tobar López              | Responsable de Biblioteca                   |
| Licda. Alba Morena Cárdenas Serpas           | Jefa Recursos Humanos                       |
| Licda. Susana Carolina Aparicio de Hernández | Jefa Recursos Humanos                       |
| Jaime Lorenzo Minero Martínez                | Jefe de Mantenimiento y Servicios Generales |
| Arq. Frederick Manrique Castro Rosales       | Administrador de Servicios Generales        |

**Unidad Asesora**

|                        |                                        |
|------------------------|----------------------------------------|
| José Roberto Castellón | Coordinador de Unidad de Planificación |
|------------------------|----------------------------------------|



**Coordinación de Proyectos Académicos Especiales**

Lic. Américo Ernesto Hidalgo Castellanos

Coordinador Proyecto Jóvenes Talento

**COMISIONES****Unidad de Investigación**

Dra. Velia Ruth Sosa Gómez (Jefa)

Lic. Rodolfo Fernando Menjívar

Lic. Francisco Antonio Barahona Escoto

Mtro. Walter Otoniel Campos

Dr. Néstor Guillermo Orellana Velado

**Unidad de Proyección Social**

MSc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza (Jefa)

Lic. Miguel Ángel Moreno

Lic. Edgar Martín Peña

Lic. Alfredo Aguilar González

Licda. Ana Messalina Andrade Ruiz

**Unidad de Postgrado**

MSc. Bessy Evelyn Gálvez Cardoza (Jefa)

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón

Dr. Carlos Ernesto Rudamas Flores

MSc. Ingrid Carolina Martínez

**Comisión de Becas**

Lic. Américo Mejía López (Coordinador)

M. A. Jorge Alcides Santamaría

Lic. Ernesto Américo Hidalgo Castellanos

**Comisión Curricular**

Lic. Carlos Antonio Quintanilla Aparicio (Coordinador)

Dr. Alex Adonai Osorio Landaverde

MSD. Osmín Pocasangre

Lic. Carlos Acosta García

MSc. Douglas Vladimir Alfaro Chávez

Estudiante

Estudiante.

**Comisión de Autoevaluación**



M. en C. Pedro Armando Ramos Alberto (Coordinador)

MsD. Marta Noemí Martínez Hernández

Lic. Martín Edgardo Peña

#### **Coordinación de Profesorados**

MSc. Lucas Roselia Paredes (Coordinadora General)

MSD. María Herminia Merino Escobar

Licda. Sandra Judith López Almendárez

Licda. Claudia Patricia Corcio de Beltrán

10

#### **Comité Editor de la Revista Quehacer Científico**

Lic. Carlos Antonio Granados.

Lic. Francisco José Aguirre Turcios.

Mtro. Walter Otoniel Campos Granados.

Lic. Francisco Antonio Barahona Escoto.

#### **Miembros de Comité de Seguridad y Salud Ocupacional**

M. Sc. Luis Alfonso Castillo Ramos

Coordinador

Sr. Manuel Antonio Majano

Secretario

Lic. Jaime Humberto Salinas Espinoza

Primer Vocal

Lic. José Napoleón Canjura López

Segundo Vocal

Licda. Ángela Gudelia Portillo Zelaya

Tercer Vocal

Licda. Alba Morena Cárdenas Serpas

Cuarto Vocal

Sr. Jaime Lorenzo Minero Martínez

Quinto Vocal

Sr. José Roberto Castellón

Sexto Vocal

Sr. Juan Gabriel Marroquín

Observador Sindicalista

#### **Miembros de Comité Local de Medio Ambiente y Prevención de Desastres**

MSc. Olga Lidia Tejada (Coordinadora)

Lic. José Napoleón Canjura López

MSc. Lucas Roselia Paredes

M. en C. Walter Otoniel Campos Granados

Lic. Camilo Salvador Ernesto Zamora Castro

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova

Lic. Francisco Antonio Barahona Escoto

Profa. Flor De María Rivas de Hidalgo

Sr. Jaime Lorenzo Minero Martínez

Sr. César Augusto Escalante

Sr. Juan Gabriel Marroquín

Br. Bernardo Antonio Murcia Nieto

Br. Gabriel Leonardo Vides



**VISIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

Ser una Institución de Educación Superior de Ciencias Naturales y Matemática de excelencia académica. Asumir con responsabilidad y liderazgo, el papel que dentro de su competencia le corresponde desempeñar en los aspectos: científicos, educacionales, ambientales y tecnológicos que le permitan coadyuvar a la mejora de la calidad de vida de los salvadoreños, así como a una mejor utilización de los recursos naturales del país y la región Centroamericana.

11

**MISIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

La formación científica y tecnológica de profesionales con elevado nivel académico en: Biología, Física, Matemática y Química, conforme a los estándares de calidad de excelencia académica, mediante la docencia, la investigación y la proyección social. Aplicar el conocimiento científico y tecnológico para incidir en el desarrollo humano y social, fundamentado en valores éticos, culturales y ecológicos, en contribución al desarrollo sustentable, hacia el progreso nacional y regional.





**Mensaje del señor Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática**  
**Lic. Mauricio Lovo**

Estimados señores de la Asamblea General  
Universitaria  
Autoridades Universitarias  
Sector Docente, Administrativo y Estudiantil

Cuando asumí mi gestión tenía claro la necesidad de marcar el rumbo para conducir la Facultad hacia el futuro, en medio de una realidad cambiante y no siempre segura. Procurando el desarrollo consensuado en los diferentes actores, que permitiera su representación y reconocimiento. Una comunidad que se asume a sí misma como tal en las metas y trabajo coincidentes, y en el reconocimiento, el respeto y la tolerancia a lo diverso. Prever el futuro probable, definir lo deseable y unir a la comunidad en torno a los intereses institucionales, es quizá la mayor responsabilidad de gestión y su trabajo cotidiano.

Las decisiones y acciones de dirección se han basado, principalmente, en información confiable y objetiva.

Durante mi gestión, uno de los objetivos prioritarios fue atender las necesidades de los estudiantes y procurar las condiciones apropiadas para que, como resultado de su trabajo y esfuerzo, tengan el mejor desempeño posible y se desarrollen satisfactoriamente durante los estudios universitarios.

Para ello, utilizamos algunos mecanismos de evaluación y seguimiento de los alumnos y de los programas institucionales para su atención, que proporcionen un apoyo real y efectivo a construir condiciones adecuadas para su desarrollo y realización.



Además del área académica, se han hecho esfuerzos por crear espacios para la difusión cultural en la Facultad, con el objetivo de propiciar en nuestra comunidad el interés por asistir y participar en los eventos culturales, organizados por la Universidad, tal es el caso de los festivales artísticos que realizan los estudiantes de las diferentes asociaciones.

### ESTUDIANTES

Los estudiantes se agrupan y se organizan por razones y metas muy diversas, pero siempre alrededor de los asuntos que más les atraen o inquietan. El momento de asumir mi gestión era un poco delicado, sin embargo, esa situación nos permitió entender que era imprescindible favorecer la organización de los estudiantes, establecer mecanismos institucionales de comunicación y la realización de acciones conjuntas. En ese sentido durante el 2018 creamos la Oficina de Vida Estudiantil, para atender las expectativas de los estudiantes y darles respuesta a dichas inquietudes. Además, se creó la Unidad de Comunicaciones que es la encargada de la comunicación interna y externa de la Facultad, de manera que se logró visibilizar el papel de los estudiantes durante las actividades o eventos que se realizaron en la Facultad. De igual manera, se puso a disposición de toda la Facultad nuestra página Web y Redes Sociales, con el propósito de dar ser canales oficiales de comunicación.

### DOCENTES, TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

Los criterios de evaluación y los programas de estímulos son las directrices que marcaron nuestra gestión, logramos guiar la actualización y superación del personal académico incentivándolos a participar en capacitaciones orientadas a su desarrollo

profesional. En algunos casos, accedieron a especializaciones fuera del país, o cursar estudios de nivel de maestría o doctorado, con apoyo institucional. Estos incentivos le permiten al personal a acceder a mejores niveles en los diferentes programas.

Se logró hacer nuevas contrataciones en la planta docente, con el propósito de renovar la manera de enseñar, dado que se actualizan las técnicas de enseñanza en consonancia con las demandas de los estudiantes.

En cuanto al sector administrativo, que es el encargado de establecer una articulación entre los distintos escenarios de la vida estudiantil y del quehacer docente, se ha hecho un esfuerzo institucional para aplicar una nivelación salarial a diferentes cargos. Asimismo, en el 2019 se cuenta con un plan de capacitaciones tanto para puestos administrativos y técnicos, como para jefturas y mandos medios, que permitirá superar muchas de las limitantes de su operativización y ejecución.

### PLANES DE ESTUDIO

La revisión, adecuación, actualización y modificación de los planes y programas de estudio de las carreras se ha venido desarrollando como una práctica permanente en la Facultad, así como su promoción. Se han incorporado las recomendaciones de los organismos externos de evaluación y las derivadas de la experiencia en la operación de los planes vigentes.

Los planes de estudio también se han revisado, sobre todo en la Escuela de Biología y la Escuela de Química, con lo que se pretende articularlos con la investigación y la proyección social, estableciendo su



participación en centros de investigación y en proyecto de extensión universitaria.

#### ESTRUCTURA ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA

La Facultad tiene una organización que atiende prácticamente todas sus necesidades. Está basada en una estructura de Escuelas y departamentos por áreas de especialidad, que reúnen a la licenciatura y el posgrado, y una serie de coordinaciones horizontales. Se ha identificado la necesidad de evaluar y realizar ajustes apropiados a fin de lograr la mejor coordinación en el nivel de las asignaturas básicas de la licenciatura y considerar la condición nueva que impone la adecuación de los programas de posgrado.

Los programas de posgrado buscan una mayor integración entre las áreas del conocimiento y las dependencias participantes, favoreciendo la independencia operativa de los académicos.

#### ESTUDIOS DE POSGRADOS

Nuestra proyección es consolidar una Escuela de Posgrado con la concretización de espacios para la formación al más alto nivel científico y técnico tanto de nuestros estudiantes como de la comunidad en general. Pretendiendo articular el interés social con las capacidades científico-técnicas de los cuadros de nuestra Facultad y de la Universidad.

Por el momento en la Facultad se cuenta con 10 programas de postgrados, de los cuales dos no tienen convocatoria en la actualidad. Tenemos 3 maestrías para la Escuela de Biología: Maestría en Gestión Ambiental, Maestría en manejo sustentable de los recursos naturales continentales y Maestría de manejo sustentable de los recursos costero marino, la Escuela de Química tiene la

Maestría en Química y la Escuela de Matemática posee la Maestría en Estadística, Maestría en Didáctica de la Matemática, Maestría en Matemática Fundamental y el Doctorado en Matemática.

Los estudios de posgrados deben de orientarse a fortalecer áreas de desarrollo de la Facultad, Universidad, País y Región. Más que ser una acreditación académica, será un elemento dinamizador de la investigación y la proyección social.

#### INVESTIGACIÓN

Durante la presente administración se han realizado esfuerzos para fortalecer el potencial investigativo. Para ello, la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática cuenta con la Unidad de Investigación, que se encarga de promover aquella información relacionada a los proyectos de investigación, en coordinación con el CIC-UES y la Secretaría de Relaciones Nacionales e Internacionales.

La Unidad de Investigación de la Facultad ha logrado llevar un registro de la cantidad de investigaciones que se realizan en la Facultad, financiados por el SIC UES, por institución externa o por Facultad, así como el registro de docentes que hacen investigación.

#### EXTENSIÓN ACADÉMICA, EDUCACIÓN CONTINUA Y A DISTANCIA

Aunque la extensión académica y la educación continua han estado presentes en la Facultad, su formalización y consolidación con una estructura específica para esta labor aún no existe. Su presencia entre los profesionales ha ido en aumento, así como su participación en las alternativas para la titulación de nuestros egresados y la



disponibilidad de una infraestructura cada vez más adecuada y moderna.

La Facultad ha tenido una participación significativa en el empeño universitario en el uso de las nuevas tecnologías para la educación a distancia. Los miembros del personal académico también son egresados universitarios que realizan una actividad profesional.

Durante esta gestión la UTIC ha desarrollado trabajos de asesoría y capacitaciones sobre el uso de diferentes herramientas que se trabajan a nivel de tecnologías, ya sea desde ofimática como sistemas virtuales, sistemas en línea y asesorías sobre plataforma virtual.

El proyecto especial de Educación a Distancia En Línea cuenta con una población estudiantil de 283 estudiantes, lo que representa un 37% de toda la población de estudiantes modalidad en línea a distancia de la UES. Es importante destacar la participación por género: 49% estudiantes mujeres y el 51% son estudiantes hombres.

#### **VINCULACIÓN CON SECTORES EXTERNOS**

Las relaciones de la Facultad con los sectores externos a la Universidad es un factor importante para cumplir de manera adecuada nuestras funciones universitarias. El trabajo conjunto entre la Facultad y los sectores externos puede ser un mecanismo adecuado para obtener información que incida en el diseño de la parte profesional de nuestras carreras de licenciatura y en la proyección del posgrado hacia los sectores productivos.

Durante esta gestión se realizaron cartas de entendimiento con El CMM (Center for Mathematical Modelin) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la

Universidad de Chile concretó un acuerdo de colaboración con el Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de El Salvador que permitirá la colaboración entre los centros de modelamiento matemático de las dos casas de estudio.

#### **FINANCIAMIENTO**

El aporte del presupuesto universitario escasamente alcanza para cubrir los gastos básicos de operación y los recursos que provienen de otras fuentes en su gran mayoría son para el financiamiento directo a fines muy específicos.

Las formas de financiamiento externo a la Facultad para la investigación deben ser muy bien conocidas por nuestros profesores, para que dediquen buena parte de su tiempo a la gestión de estos recursos. Se debe mejorar los servicios de apoyo para aligerar este trabajo de los académicos. Por otra parte, debe de destinar líneas presupuestarias para la investigación y proyección social, que favorezca equitativamente en relación a su productividad las distintas iniciativas.

Es necesario lograr ingresos de otras fuentes que favorezcan la operación y desarrollo de la Facultad. Disminuir nuestra vulnerabilidad financiera, requiere de una administración eficiente y la conformación de una oferta de servicios profesionales creíble y concretizable que se adapte a las exigencias que demandan los diferentes sectores de la vida nacional.

#### **POLÍTICAS DE DECANATO**

- Creación de los espacios para articular la Facultad con los actores sociales y productivos del país.



- Armonizar la estructura administrativa de la Facultad de cara a las exigencias científicas, sociales y productivas.
- Fortalecer la seguridad, tanto laboral como de nuestra población estudiantil.
- Garantizar el derecho a la educación superior de calidad y la aspiración a un trabajo digno.
- Responsabilizarse del ingreso, seguimiento académico e inserción laboral de nuestros

estudiantes como legado al futuro de nuestro país.

- Acompañar las iniciativas docentes en investigación y proyección social con el apoyo en la gestión financiera e infraestructura, así como su inserción en actores claves de la vida nacional y fortalecer los programas ya existentes.

16

## 2. MEMORIA DE LABORES DECANO

### 1. GESTIÓN ADMINISTRATIVA

1.1 Gestionar recursos en hacienda como la cooperación internacional para los proyectos macros de la Facultad: Centro de Investigaciones, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Museo de Historia Natural.

1.2 Aprobación de la Oficina de Vida Estudiantil.

1.3 Aprobación de la Unidad de Comunicaciones.

1.4 Aprobación de la Unidad de Documentación y Gestión de Archivo.

1.5 Aprobación del Seguro Estudiantil.

1.6 Integración del Proyecto ICMARES a las instancias de la Facultad.

### 2. ÁREA ACADÉMICA

2.1 Presentación del Proyecto de Factibilidad de la Escuela de Enseñanza de las Ciencias Naturales y Matemática al CSU.

2.2 Desarrollo de 3 carreras modalidad a distancia.

2.3 Aprobación del Diplomado de Acreditación y Formación Inicial de la Docencia Universitaria en las áreas de Ciencias Naturales y Matemática.

2.4 Aprobación del Diplomado de Formación de Profesores modalidad Distancia.

2.5 Presentación del Plan de Implementación de las Carreras Modalidad a Distancia de la Facultad.

2.6 Se inició la elaboración del manual de investigación de la Facultad.

2.7 Se elaboró la política de vinculación científica y tecnología de la Facultad.



2.8 Implementación de una sede del Doctorado en Educación Superior desarrollado por la Facultad Multidisciplinaria de Occidente con el apoyo de la Universidad de la Habana y la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

2.9 Implementación del programa complementario de la licenciatura en educación con especialidad de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

2.10 Compra de implementos para los laboratorios de Biología, Química y Física.

2.11 Se dio inicio al Programa de Laboratorios Móviles de la Facultad.

17

### 3. ÁREA ADMINISTRATIVA

3.1 Reestructuración de la Unidad de Impresiones

3.2 Reestructuración de la Unidad de Servicios Generales. Asignación del Intendente, Gestor de Compras y Encargado de Fondo Circulante.

3.3 Software On Line para la Unidad de Transporte de la Facultad.

3.4 Software On Line para expedientes en línea.

3.5 Software On Line para revisión de marcaje.

3.6 Software On Line para manejo de Almacén.

3.7 Software On Line para manejo de la bodega.

3.8 Reestructuración de la Unidad de Planificación.

3.9 Lineamientos para la promoción del personal académico. Logrando reclasificar más de 10 docentes.

3.10 Lineamientos para el uso de transporte,

3.11 Lineamientos para el pago del pasivo laboral. Solventando la deuda dejada por las gestiones anteriores.

3.12 Manual de administración de infraestructura, equipo y mobiliario de la Facultad.

3.11 Aprobación de políticas de contratación en las diferentes modalidades de la Facultad.

3.12 Lineamientos para la gestión de información oficiosa y sistemas informáticos de gestión.

3.13 Gestión documental de Junta Directiva completamente informatizada.

3.14 Creación de Unidad de Comunicaciones: implementación de línea gráfica para la Facultad, encargada de la divulgación de contenido periodístico y multimedia a través de la creación de canales de comunicación institucionales.

3.15 Creación de la Unidad de Archivo.

3.16 Acuerdos de la estandarización de sellos para la Facultad.

### 4. PROYECCIÓN SOCIAL

4.1 Articular áreas de investigación de la Facultad con actores sociales.





**5. INFRAESTRUCTURA**

- 5.1 Remodelación del auditorio de la Facultad.
- 5.2 Finalización del proyecto de Bodega de Cristalería y Reactivos.
- 5.3 Remodelación de los laboratorios Ay B de la Escuela de Biología.
- 5.4 Cambio de la malla perimetral de la Piscigranja, ampliación de más de 300 m<sup>2</sup> de terreno.
- 5.5 Remodelación del Centro de Cómputo de la Facultad.
- 5.6 Remodelación de las primeras 5 aulas de la Escuela de Física.
- 5.7 Remodelación del herbario de la Escuela de Biología.
- 5.8 Climatización de 3 laboratorios de la Escuela de Química.
- 5.9 Climatización y adecuación del sótano de la Escuela de Física
- 5.10 Recuperación de zonas verdes
- 5.11 Climatización del Laboratorio A de la Escuela de Biología.



## RESUMEN EJECUTIVO

Durante el 2018 he participado en más de 60 eventos:

## ENERO



| N° | Evento                                                                                                        | Fecha      | Lugar                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------|
| 1  | RECONOCIMIENTO AVANCES UNIVERSIDAD EN LÍNEA<br>Se tuvo la visita de una delegación del Miniserio de Educación | 14/01/2018 | AUDITORIO #4, FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES |

19

## FEBRERO



| N° | Evento                      | Fecha      | Lugar                       |
|----|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| 1  | ACERCAMIENTO CON FUNDAZONTE | 03/02/2018 | PLAYA EL ZONTE, LA LIBERTAD |

| N° | Evento             | Fecha      | Lugar           |
|----|--------------------|------------|-----------------|
| 2  | GRADUACIÓN FEBRERO | 28/02/2018 | CINE TEATRO UES |





| N° | Evento                                                                                                                                                                 | Fecha      | Lugar                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|
| 3  | REUNIÓN CON EMBAJADORA DE EL SALVADOR EN SUECIA<br>Acompañamiento al Rector UES, Msc. Róger Arias en una reunión con Embajadora de El Salvador en Suecia, Anita Escher | 28/02/2018 | SALA DE SESIONES DE RECTORÍA |

20

## MARZO

| N° | Evento                                                                                                                      | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 1  | FORO MUJER UNIVERSITARIA<br>Participaron en el Foro mujer universitaria, en conmemoración del Día Internacional de la Mujer | 08/03/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



| N° | Evento                                                                                                                                                     | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 2  | INAUGURACIÓN DE CICLO 1/2018 DEL PROYECTO ESPECIAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA<br>Participaron en acto de bienvenida a los estudiantes modalidad a distancia. | 08/03/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



## Abril

| N° | Evento                                                              | Fecha      | Lugar                        |
|----|---------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|
| 1  | INAUGURAN AÑO ACADÉMICO DEL PLAN COMPLEMENTARIO DE LOS PROFESORADOS | 16/04/2018 | SALA DE SESIONES DE RECTORÍA |

21

## MAYO



| N° | Evento                                                                                                                                                                             | Fecha      | Lugar                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|
| 1  | “CURSO REGIONAL EN EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN” Científicos y comunicadores de Latinoamérica y del Caribe visitaron las instalaciones de LABTOX UES. | 16/05/2018 | SALA DE SESIONES DE RECTORÍA Y LABTOX UES |

## JUNIO

| N° | Evento       | Fecha      | Lugar           |
|----|--------------|------------|-----------------|
| 1  | GRADUACIONES | 28/06/2018 | CINE TEATRO UES |







| N° | Evento                                  | Fecha      | Lugar    |
|----|-----------------------------------------|------------|----------|
| 2  | REUNIÓN CON VOLUNTARIOS POR EL SALVADOR | 28/06/2018 | DECANATO |

22

## JULIO

| N° | Evento                                  | Fecha      | Lugar                                    |
|----|-----------------------------------------|------------|------------------------------------------|
| 1  | MARCHA CONTRA LA PRIVATIZACIÓN DEL AGUA | 05/07/2018 | PLAZA MINERVA HACIA ASAMBLEA LEGISLATIVA |



| N° | Evento                                                                                        | Fecha      | Lugar                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 2  | REUNIÓN CON INVESTIGADOR INTERNACIONAL QUE AGRADECIÓ APOYO DE LA FACULTAD CIMAT PARA SU TESIS | 06/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |

| N° | Evento                                                                                                       | Fecha      | Lugar                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|
| 3  | SEMINARIO INVERNAL DE MATEMÁTICA<br>Palabras de inauguración, evento organizado por la Escuela de Matemática | 09/07/2018 | EDIFICIO DE JÓVENES TALENTO |





| N° | Evento                                                                                                       | Fecha      | Lugar                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| 4  | CURSO DE VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS<br>Palabras de inauguración, evento organizado por la Escuela de Física | 16/07/2018 | LABORATORIO DE LA ESCUELA DE FÍSICA |

23

| N° | Evento                                                          | Fecha      | Lugar    |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 5  | REUNIÓN CON FACILITADOR DE CURSO DE VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS | 16/07/2018 | DECANATO |



| N° | Evento                                                                                                                                                        | Fecha      | Lugar                                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|
| 6  | CURSO DE BIOACÚSTICA<br>Palabras de inauguración, evento organizado por la Coordinadora de la Carrera licenciatura de la enseñanza en las ciencias naturales. | 16/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA ESCUELA DE BIOLOGÍA |



| N° | Evento                                                                                                                                                             | Fecha      | Lugar                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------|
| 7  | CURSO PARA CREADORES DE CONTENIDO, CARRERAS MODALIDAD A DISTANCIA<br>Palabras alusivas a la capacitación, dirigida a tutores y contenidistas modalidad a distancia | 16/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA ESCUELA DE BIOLOGÍA |



24



| N° | Evento                                                                                                                                                                                       | Fecha      | Lugar                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 8  | REUNIÓN CON PROFESORES CUBANOS DEL PROGRAMA DEL DOCTORADO DE EDUCACIÓN SUPERIOR, DE OCCIDENTE, UNIVERSIDAD DE LA HABANA, CUBA Y LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS "ENRIQUE JOSÉ VARONA" | 18/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |

| N° | Evento                                                                                                                                                          | Fecha      | Lugar                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 9  | REUNIÓN CON DOCENTE DE LA UNED DE COSTA RICA<br>Para generar una agenda de trabajo, con el objetivo de crear capacitaciones para personal modalidad a Distancia | 18/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |







| N° | Evento                            | Fecha      | Lugar                       |
|----|-----------------------------------|------------|-----------------------------|
| 10 | TALLER DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA | 18/07/2018 | EDIFICIO DE JÓVENES TALENTO |

| N° | Evento                                          | Fecha      | Lugar           |
|----|-------------------------------------------------|------------|-----------------|
| 11 | JORNADA ESTRATÉGICA SOBRE EDUCACIÓN A DISTANCIA | 24/07/2018 | FUERA DE LA UES |

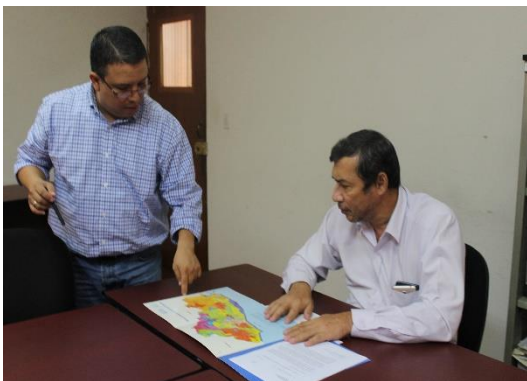


| N° | Evento           | Fecha      | Lugar                                                        |
|----|------------------|------------|--------------------------------------------------------------|
| 12 | GRADUACIÓN JULIO | 26/07/2018 | AUDITORIO DEL EDIFICIO DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES |

| N° | Evento                                                                          | Fecha      | Lugar    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 13 | REUNIÓN CON ORGANIZADORES DE LA CÁTEDRA "EL PENSAMIENTO DEL DR. FABIO CASTILLO" | 27/07/2018 | DECANATO |







| N° | Evento                                                       | Fecha      | Lugar                                  |
|----|--------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 14 | REUNIÓN CON REPRESENTANTES DEL PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS | 27/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |

26

| N° | Evento                                                                                                                                                                                      | Fecha      | Lugar                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 15 | PALABRAS DE INAUGURACIÓN EN PONENCIA MAGISTRAL, ¿QUÉ DEJAMOS DE ENSEÑAR CUANDO ENSEÑAMOS CIENCIAS organizado por la Coordinadora de la Carrera licenciatura de la enseñanza en las ciencias | 27/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |



| N° | Evento                                                                                                                           | Fecha      | Lugar                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|
| 16 | ENTREGA DE DIPLOMAS DE: Cursos en Moodle y Office 365 organizado por la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones | 31/07/2018 | CENTRO DE CÓMPUTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



## Agosto

| N° | Evento                                                                                                     | Fecha      | Lugar                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1  | TALLER DE PRODUCCIÓN DE RECURSOS AUDIOVISUALES EDUCATIVOS PARA ENTORNOS VIRTUALES. Del 07 al 11 de agosto. | 07/08/2018 | CENTRO DE CÓMPUTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



27



| N° | Evento                                                                | Fecha      | Lugar                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2  | INDUCCIÓN A TUTORES MODALIDAD A DISTANCIA<br>Palabras de inauguración | 18/08/2018 | CENTRO DE CÓMPUTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |

| N° | Evento                                                                       | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 3  | INAUGURACIÓN CICLO II/2018 MODALIDAD A DISTANCIA<br>Palabras de inauguración | 25/08/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |





| N° | Evento                                                              | Fecha      | Lugar                               |
|----|---------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| 4  | ENTREGA DE RÓTULOS AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL CIMAT | 30/08/2018 | LABORATORIO DE LA ESCUELA DE FÍSICA |

| N° | Evento              | Fecha      | Lugar           |
|----|---------------------|------------|-----------------|
| 5  | GRADUACIONES AGOSTO | 30/08/2018 | CINE TEATRO UES |



## Septiembre



| N° | Evento                                                                | Fecha      | Lugar                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| 1  | CONFERENCIA DE PRENSA CÁTEDRA "EL PENSAMIENTO DEL DR. FABIO CASTILLO" | 03/09/2018 | SALA DE SESIONES DE LA AGU |

| N° | Evento                                                 | Fecha      | Lugar           |
|----|--------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| 2  | DECANO PRESENTA CÁTEDRA "EL PENSAMIENTO DEL DR. FABIO" | 05/09/2018 | FUERA DE LA UES |







| N° | Evento                                                  | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|---------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 3  | CEREMONIA DE INAUGURACIÓN DE XXVII ANIVERSARIO FACULTAD | 05/09/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |

29

| N° | Evento                                                                | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 4  | DESARROLLO DE SEGUNDA CÁTEDRA "EL PENSAMIENTO DEL DR. FABIO CASTILLO" | 12/09/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



| N° | Evento                                                                | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 5  | DESARROLLO DE TERCERA CÁTEDRA "EL PENSAMIENTO DEL DR. FABIO CASTILLO" | 19/09/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |

| N° | Evento                                                                                                          | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 6  | XXIII OIAQ 2018 Palabras de inauguración, organizado por el Programa de Jóvenes Talento y la Escuela de Química | 22/09/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |





| N° | Evento                                                                                                             | Fecha      | Lugar                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 7  | PREMIACIÓN<br>XXIII OIAQ 2018<br>organizado por el<br>Programa de<br>Jóvenes Talento<br>y la Escuela de<br>Química | 28/09/2018 | AUDITORIO DE<br>LA FACULTAD DE<br>CIENCIAS<br>NATURALES Y<br>MATEMÁTICA |

30

## Octubre

| N° | Evento                                                                                       | Fecha      | Lugar                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | CLAUSURA DE<br>DESARROLLO DE<br>CURSOS<br>VIRTUALES<br>DESARROLLADOS<br>POR EL INFORP<br>UES | 05/10/2018 | AUDITORIO<br>DE LA<br>FACULTAD DE<br>CIENCIAS<br>NATURALES Y<br>MATEMÁTICA |



| N° | Evento                                                                                                                                                                                                                                                              | Fecha      | Lugar       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| 2  | PARTICIPACIÓN<br>EN RECORRIDO<br>POR<br>INSTALACIONES<br>DE LABTOX UES<br>Docentes de<br>diferentes<br>centros escolares<br>públicos del<br>MINED,<br>realizaron un<br>recorrido por las<br>instalaciones del<br>Laboratorio de<br>Toxinas Marinas<br>(LABTOX-UES). | 12/10/2018 | LABTOX- UES |





| N° | Evento                                                                                                                             | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 3  | PRUEBA DE CONOCIMIENTOS GENERALES PARA INGRESO 2019<br>Acompañé a la línea de honor, presidida por el Rector UES, Msc. Róger Arias | 13/10/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |

31

| N° | Evento                                                                                                                                                            | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 4  | FACULTAD CIMAT INAUGURÓ A TRAVÉS DEL CMM-UES EL CONGRESO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA 2018<br>Palabras de inauguración, evento organizado por el CMM- UES | 15/10/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



| N° | Evento                                                                                                                                                                                          | Fecha      | Lugar                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| 5  | FIRMA ACUERDO DE EJECUCIÓN ESPECÍFICO<br>Como parte del Convenio de Colaboración firmado por Universidad de El Salvador y la Universidad de Chile adoptado en diciembre de 2015 y enero de 2016 | 17/10/2018 | SALA DE SESIONES DE LA AGU |







| Nº | Evento                                                                                       | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 6  | I CONGRESO INTERNACIONAL DE FÍSICA Y GEOFÍSICA (CIFG)<br>Organizado por la Escuela de Física | 22/10/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |

| Nº | Evento               | Fecha      | Lugar           |
|----|----------------------|------------|-----------------|
| 7  | GRADUACIONES OCTUBRE | 25/10/2018 | CINE TEATRO UES |



| Nº | Evento                                                                                                    | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 8  | CLAUSURA DEL I CONGRESO INTERNACIONAL DE FÍSICA Y GEOFÍSICA (CIFG)<br>Organizado por la Escuela de Física | 26/10/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |





| N° | Evento                                                                                                                                                 | Fecha      | Lugar    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 9  | REUNIÓN CON EXPERTA EN PRODUCCIÓN MULTIMEDIA<br>Reunión con la Dra. Yamile Sandoval Romero, directora académica de la Fundación IOL de Cali, Colombia. | 31/10/2018 | DECANATO |

33

### Noviembre

| N° | Evento                                                                                                                                                                                                                                     | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 1  | INAUGURACIÓN DE LA II OLCECAB 2018<br>Palabras alusivas en la II Olimpiada Centroamericana y el Caribe de Biología (OLCECAB 2018) que se desarrolló en la Facultad de Ciencias Naturales de la UES, se desarrolló del 5 al 9 de noviembre. | 26/10/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



| N° | Evento                        | Fecha      | Lugar           |
|----|-------------------------------|------------|-----------------|
| 2  | ACTO CONMEMORATIVO PARA EL DR | 05/11/2018 | CINE TEATRO UES |



| N° | Evento                                                                    | Fecha      | Lugar                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|
| 3  | PRIMER<br>SIMULACRO<br>DE<br>EVACUACIÓN<br>EN LA<br>ESCUELA DE<br>QUÍMICA | 07/11/2018 | EDIFICIO DE<br>QUÍMICA |



34



| N° | Evento                                                                                                                                                 | Fecha      | Lugar                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|
| 3  | TALLER DE<br>MANEJO DE<br>QUÍMICOS<br>PELIGROSOS<br>Palabras de<br>inauguración a los<br>participantes<br>evento organizado<br>por Vida<br>Estudiantil | 12/11/2018 | EDIFICIO DE<br>JÓVENES<br>TALENTO |

| N° | Evento                                                                                                                                                                        | Fecha      | Lugar                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 4  | I FESTIVAL<br>CULTURAL<br>"ROBERTO<br>MIRANDA"<br>Palabras de<br>inauguración,<br>evento organizado<br>por la Comisión<br>Cultural de la<br>Facultad de<br>Ciencias Naturales | 13/11/2018 | AUDITORIO DE LA<br>FACULTAD DE<br>CIENCIAS<br>NATURALES Y<br>MATEMÁTICA |







| N° | Evento                                                                                                                                                  | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 4  | CURSO LENGUA A SEÑAS<br>Palabras a los participantes de Grupo 1 y Grupo 2, evento organizado por Vida Estudiantil de la Facultad de Ciencias Naturales. | 26/11/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |

35

| N° | Evento                                                                                                                  | Fecha      | Lugar                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------|
| 5  | PRUEBA PSICOLÓGICA<br>Palabras a los aspirantes a nuevo ingreso de las carreras de profesorado que imparte la Facultad. | 26/11/2018 | CENTRO DE CÓMPUTO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



| N° | Evento                                                                                                                               | Fecha      | Lugar                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 6  | CLAUSURA DE LA CÁTEDRA EL PENSAMIENTO DEL DR. FABIO CASTILLO<br>Entrega de diplomas y reconocimientos a participantes de la cátedra. | 28/11/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA |



## Diciembre

| N° | Evento                                                                                                                                                                               | Fecha      | Lugar                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| 1  | LANZAMIENTO DE LA MAESTRÍA EN MATEMÁTICA FUNDAMENTAL, ASÍ COMO LA ESCUELA INTERNACIONAL DE ÁLGEBRA Y TOPOLOGÍA DE EL SALVADOR<br>Participación en mesa de honor y palabras alusivas. | 07/12/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA |



36



| N° | Evento                                                                                       | Fecha      | Lugar                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| 2  | CIMAT E ICMARES REALIZAN SIMPOSIO SOBRE RECURSOS COSTERO MARINOS<br>Palabras de inauguración | 07/12/2018 | AUDITORIO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA |

| N° | Evento                                                                                                                          | Fecha      | Lugar                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 3  | PALABRAS DE INAUGURACIÓN EN EL CURSO DE "RECONOCIMIENTO DE AUDIENCIAS Y NUEVAS FORMAS DE NARRAR PARA UNA COMUNICACIÓN EFECTIVA" | 11/12/2018 | BIBLIOTECA DE EDIFICIO JÓVENES TALENTO |







| N° | Evento                    | Fecha      | Lugar              |
|----|---------------------------|------------|--------------------|
| 4  | GRADUACIONES<br>DICIEMBRE | 12/12/2018 | CINE TEATRO<br>UES |

| N° | Evento                                                                                           | Fecha      | Lugar                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| 5  | ENTREGA DE<br>ACREDITACIÓN<br>EN<br>SEGURIDAD<br>OCUPACIONAL<br>A JEFATURAS<br>DE LA<br>FACULTAD | 12/12/2018 | CINE<br>TEATRO<br>UES |



| N° | Evento                                                                                                                                                                       | Fecha      | Lugar                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 6  | PRIMER<br>CONGRESO<br>INTERNACIONAL<br>DE CIENCIAS<br>QUÍMICAS Y SU<br>DIDÁCTICA (CIQ<br>2018)<br>Palabras de<br>inauguración,<br>organizado por<br>la Escuela de<br>Química | 20/12/2018 | AUDITORIO DE<br>LA FACULTAD<br>DE CIENCIAS<br>NATURALES Y<br>MATEMÁTICA |





# **MEMORIA DE LABORES ESCUELA DE BIOLOGÍA AÑO 2018**

**Presentado por: M. Sc. Ana Martha Zetino**  
**Directora de la Escuela de Biología**



### Resumen Ejecutivo

Se presenta la memoria de labores de la Escuela de Biología, correspondiente al año 2018.

Se tuvo la capacitación del personal docente a través de diferentes movilidades, tanto de profesores extranjeros como del personal de la Escuela, de igual manera, se llevaron a cabo cursos y talleres en la Escuela de Biología.

Se brindó apoyo en el fortalecimiento de los conocimientos en las ciencias biológicas para los estudiantes de la carrera, ya sea asistiendo a capacitaciones en el extranjero o en la Escuela.

Con respecto a los trabajos de tesis de Licenciatura, actualmente se tienen 44 Trabajos de Graduación desarrollándose por 52 estudiantes asesorados por 17 docentes de la Escuela de Biología con colaboración de asesores externos. La mayoría de estos trabajos se encuentran en el tiempo reglamentario del desarrollo. También se cuenta con cuatro trabajos de Graduación de la Maestría en Gestión Ambiental aprobados y tres pendientes de aprobación del perfil. Un trabajo ya finalizado y en espera de su graduación.

En cuanto a la investigación, se han desarrollado diferentes trabajos de Investigación, tanto en coordinación con el CIC/UES, así como también a nivel de Tesis, proyección social y con recursos propios. También se ha trabajado en la propuesta ante Junta Directiva de los lineamientos para la investigación a nivel de la Facultad.

A nivel curricular, la adecuación al Plan de Estudios 2003 ya se encuentra en un 90% de avance, en espera solamente de la plenaria para su aprobación por parte de la asamblea de personal académico de esta Escuela. El Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología Marina está a nivel de solventar las observaciones realizadas por la Académica Central para su dictamen y ser presentada ante la Comisión Académica del CSU.

Referente a la Proyección Social, se tuvo la participación de estudiantes y docentes en proyectos de horas sociales, enmarcado dentro de diecisiete proyectos de interés nacional.

Se ha trabajado en las tablas de equivalencias y presentado varios dictámenes por parte de la subcomisión.

Se ha continuado con el proceso de Institucionalizar a las diferentes colecciones de la Escuela y se han nombrado a Referentes de cada grupo taxonómico para la presentación de las mismas ante Junta Directiva,

La infraestructura ha mejorado y se han elaborado los proyectos de adecuación de espacios y necesidades ante al Decanato y la Junta Directiva de la Facultad.

Ha habido mayor participación e inferencia de la Escuela de Biología en Programas y proyectos tanto a nivel de Facultad, de Universidad y de organismos nacionales e internacionales.



**Metas del Plan de Trabajo de la Dirección.**

- a) Impulsar el desarrollo académico-científico de la Escuela de Biología.
- b) Propiciar la capacitación docente de la Escuela en todas sus áreas de aplicación.
- c) Haber logrado la actualización del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología.
- d) La aprobación e implementación de la carrera de Licenciatura en Biología Marina.
- e) Promover las diferentes Maestrías de la Escuela.
- f) Propiciar la capacitación estudiantil en las áreas que sean de su interés.
- g) Apoyar la capacitación del personal administrativo y de servicio.
- h) Implementar proyectos de investigación que permitan a la Escuela de Biología continuar en su meta de ser un ente científico primario.
- i) Establecer Cartas de entendimiento y Convenios con instituciones nacionales e internacionales en el área de las ciencias biológicas.
- j) Propiciar espacio y condiciones adecuadas para el trabajo docente, estudiantil y administrativo.
- k) El mejoramiento y seguridad de las instalaciones de la Escuela de Biología.
- l) Institucionalizar las colecciones existentes en la Escuela.

40

**Logros alcanzados**

- **Capacitaciones**

**Participación en eventos. Docentes.**

| Docente                           | Evento                                                                                                                                                                                                                                     | Fecha                                                            | Lugar                                                                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| José David<br>Pablo Cea           | XII Reunión Latinoamericana de Scarabaeoideología<br>Curso de Morfología, taxonomía y Biología de Escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea)                                                                                                  | Del 17 al 22 de junio de 2018<br>Del 15 al 26 de octubre de 2018 | Guatemala<br>Instituto de Ecología, A.C. de Xalapa, Veracruz México.                    |
| Carlos Elías                      | Proceso de Cálculo e interpretación de Resultados del Inventario Nacional de Bosque.<br>Taller Nacional de Zonificación para Guiar las Estrategias para la Conservación de Parientes Silvestres de Cultivos Mesoamericanos en El Salvador. | Del 18 al 22 de junio de 2018<br>Del 09 al 11 de julio de 2018   | Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)<br>Jardín Botánico, La Laguna |
| Yanira Elizabeth<br>López Ventura | Taller Nacional de Zonificación para Guiar las Estrategias para la Conservación de Parientes Silvestres de Cultivos Mesoamericanos en El Salvador.                                                                                         | Del 09 al 11 de julio de 2018                                    | Jardín Botánico, La Laguna                                                              |



| Docente                                 | Evento                                                                                                                         | Fecha                             | Lugar                                                                       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Ángela Gudelia Portillo Zelaya de Pérez | Workshop Biología de Sistemas de Microorganismos Ambientales.                                                                  | Del 07 al 12 de noviembre de 2018 | Universidad de Federico Santa María Technical University, Valparaíso Chile. |
| Dora Alicia Armero Durán                | XXII Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación.                                                 | Del 20 al 26 de noviembre de 2018 | Panamá                                                                      |
| Virginia Geraldine Ramírez Pineda       | III Congreso Colombiano de Mastozoología y V Congreso Colombiano Internacional de Zoología.                                    | 02 al 08 de diciembre de 2018.    | Bogotá, Colombia                                                            |
| Miguel Ángel Moreno Mendoza             | Capacitación-Investigación en Herramientas moleculares para el estudio de la expresión de genes a través de la técnica RT-PCR. | Del 03 al 14 de diciembre de 2018 | Universidad de Guadalajara, México                                          |

**Participación en eventos. Estudiantes.**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |                                                     |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Dilma Carolina Díaz Pérez             | V Congreso Colombiano Internacional de Zoología                                                                                                                                                                     | Del 02 al 08 de diciembre de 2018                                | Bogotá, Colombia                                    |
| César Daniel Girón Segovia            | XXII Congreso de la SMBC.<br>Evaluación de calidad de agua en ríos mediante Macroinvertebrados usando IBF-SV.<br>Proyecto de indicadores de calidad e agua usando macroinvertebrados acuáticos.                     | Del 21 al 25 de noviembre de 2018<br>15 y 16 de octubre de 2018  | Panamá<br>Facultad de Ingeniería y Arquitectura UES |
| Yamileth de los Ángeles Alvanes Leiva | XXII Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación.<br>Proyecto de indicadores de calidad e agua usando macroinvertebrados acuáticos.<br>Seminario de Taxonomía de Coleópteros Acuático. | Del 19 al 27 de noviembre de 2018.<br>15 y 16 de octubre de 2018 | Panamá<br>Facultad de Ingeniería y Arquitectura UES |
| William Adalberto Merino Flores       | Curso de Biología, Manejo y Conservación de Anfibios Neotropicales.                                                                                                                                                 | Del 27 al 31 de agosto de 2018                                   | Universidad del Valle, Guatemala.                   |





|                                |                                                            |                                                       |        |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|
| Raúl Ernesto<br>Molina Fuentes | Introducción a las investigaciones<br>Biológicas de Campo. | Del 31 de<br>octubre al 15 de<br>noviembre de<br>2018 | Panamá |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|



**Cursos impartidos en la Escuela de Biología**

- **TÉCNICAS DE MUESTREO, PRESERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE MICROALGAS UTILIZADAS COMO INDICADORAS DE CALIDAD DE AGUA DULCE.** Participación de los Docentes del Departamento de Botánica y personal del Museo de Historia Natural de El Salvador. Coordinadora y Gestora: MSc. Olga Lidia Tejada, Coordinadora del Departamento. Del 3,7 y 16 de febrero. Expositora: MSc. Janet Monterrosa.
- **TALLER DE FUNDAMENTOS DE BIOACUSTICA PARA EL ESTUDIO DE FAUNA SILVESTRE.** Impartido por la MsD. Geraldine Ramírez del 16 al 20 de julio a estudiantes de la Licenciatura en Biología.

43

**Fotografías del curso sobre Microalgas**

**Otros Logros:**

- La actualización del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología en un 90%.
- Haber avanzado en un 90% con las observaciones al Plan de Estudios de la carrera de Licenciatura en Biología Marina.
- El involucramiento como Escuela de Biología en el Comité Consultivo Científico Nacional de Pesca y Acuicultura con la participación del MES. Osmín Pocasangre y M.Sc. Ana Martha Zetino como Miembros del Comité.
- El inicio en el ordenamiento de la base de datos de las diferentes colecciones de la Escuela para su próxima Institucionalización.
- La contratación de dos PUI en la modalidad de contrato permanente para el área de Biología y de un PUI por Ley de Salarios para el área de Botánica.



# **INFORME DE LABORES DE LAS DIFERENTES COMISIONES DE LA ESCUELA.**

## **Trabajos de Graduación. Coordinadora del Proceso de Trabajos de Graduación: MSc. Yanira López Ventura.**

Durante el año 2018 se dio seguimiento a las diferentes etapas del proceso de trabajo de graduación de los estudiantes, entre ellas: envío de solicitudes para ratificación de temas de trabajo de graduación, nombramiento de Docentes Asesores y asesores externo, prórrogas para finalizar el trabajo de graduación, nombramiento de Tribunal Calificador y ratificación de notas finales del proceso.

45

En cumplimiento del artículo 29 de los Lineamientos, en cada defensa pública estuvieron presentes: además de los miembros del tribunal calificador, la M.Sc. Ana Martha Zetino (Directora de Escuela de Biología), el Lic. Rodolfo Menjívar (Coordinador de Sub Unidad de Investigación de la Escuela de Biología) y la M.Sc. Yanira Elizabeth López (Coordinadora de Sub Unidad de procesos de trabajos de graduación).

Actualmente tenemos 44 Trabajos de Graduación desarrollándose por 52 estudiantes asesorados por 17 docentes de la Escuela de Biología con colaboración de asesores externos. La mayoría de estos trabajos se encuentran en el tiempo reglamentario del desarrollo.

Se tienen algunos casos especiales de estudiantes cuyo progreso ha sido abandonado y no han manifestado interés en retomarlos.

## **Trabajos de Graduación Finalizados en 2018**

A continuación, se detallan los 20 trabajos de graduación finalizados en el año 2018, realizados por 24 bachilleres.

| No. | Tema de trabajo de Graduación en 2018                                                                                                                   | Nombre de estudiante                                      | Docente asesor (a) y tribunal calificador                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | "Distribución, actividad y forrajeo de murciélagos de la familia Noctilionidae en el Área Natural Protegida Barra de Santiago, Ahuachapán, El Salvador" | 1. Br. Guillermo Antonio Rugamas Melara, carné: RM08055   | MSD. Virginia Geraldine Ramírez Pineda<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>Licda. Milagro Elizabeth Salinas. |
| 2   | "Biogeografía de Líquenes epífitos en islas de hábitat de San Salvador".                                                                                | 2. Br. Patricia Cristina Vásquez Martínez, carné: VM06012 | M.Sc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno<br>Lic. Carlos Alberto Elías<br>Lic. Carlos Augusto Salazar             |



| No. | Tema de trabajo de Graduación en 2018                                                                                                                                          | Nombre de estudiante                                                                                                  | Docente asesor (a) y tribunal calificador                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3   | Caracterización del Sustrato en nidos naturales y artificiales de tortuga "carey" <i>Eretmochelys imbricata</i> en Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután, El Salvador. | 3. Br. Yesenia Lisseth Flores Medrano, carné: FM06002                                                                 | Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>Michael Joseph Liles<br>Licda. Milagro Elizabeth Salinas Delgado<br>M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón.      |
| 4   | Hábitos alimentarios del "Gavilán caracolero" <i>Rostrhamus sociabilis</i> major (Nelson & Goldman 1933) en dos humedales del Complejo Güija, Santa Ana, El Salvador.          | 4. Br. Abizaí Clemente Chinchilla Rodríguez, carné: CR10007<br>5. Br. Iliana Guadalupe Barías Álvarez, carné: BA10026 | Licda. Milagro Salinas Delgado<br>M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón<br>Licda. Dora Alicia Armero                                               |
| 5   | "Distribución de rapaces nocturnas (Strigiformes: Tytonidae, Strigidae) del Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, Santa Ana, El Salvador"                         | 6. Br. Wendy Vanessa Soto Campos, carné: SC08036                                                                      | Licda. Milagro Salinas Delgado<br>Licda. Eunice Esther Echeverría<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>MsD. Virginia Geraldine Ramírez Pineda |
| 6   | "Efecto de los incendios forestales sobre la avifauna en el bosque seco caducifolio del Parque Natural Walter Thilo Deininger"                                                 | 7. Br. Julio Eduardo Aguilera Ortega, carné: AO11010                                                                  | Licda. Milagro Salinas Delgado<br>Lic. José David Pablo Cea<br>Master Ricardo Enrique Ibarra Portillo                                          |
| 7   | "Reclutamiento de <i>Porites lobata</i> (Anthozoa: Scleractinia) en el Área Natural Protegida Los Cóbanos, El Salvador"                                                        | 8. Br. Sofía Guadalupe Solórzano Montenegro, carné: SM09021                                                           | M.Sc. Johanna Segovia<br>Ms.D. Martha Noemí Martínez Hernández<br>Lic. Rodolfo Fernando Menjivar                                               |
| 8   | "CARACTERIZACIÓN DE 30 ACCESIONES DE <i>Theobroma cacao</i> L. SELECCIONADOS EN PEQUEÑOS CULTIVOS DE CACAO EN EL SALVADOR MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES MICROSATÉLITES"      | 9. Blanca Margarita Gómez Guevara, carné: GG0080                                                                      | M.Sc. Yanira Elizabeth López Ventura, Dra. Vlanney Castañeda de Abrego<br>Lic. Carlos Alberto Elías Ortíz<br>Lic. Roberto Guillén Paredes      |





| No. | Tema de trabajo de Graduación en 2018                                                                                                                                                               | Nombre de estudiante                                                                                     | Docente asesor (a) y tribunal calificador                                                                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9   | "CARACTERIZACIÓN DE 30 ACCESIONES DE <i>Theobroma cacao</i> L., SELECCIONADOS EN PEQUEÑOS CULTIVOS DE CACAO EN EL SALVADOR MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES MICROSATÉLITES".                         | 10. Nidia Estephanie Nóchez Perdomo, carné: NP10002                                                      | M.Sc. Yanira Elizabeth López Ventura, Ing. Nelly Ruth Guerrero<br>Lic. Carlos Alberto Elías Ortíz<br>M.Sc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza |
| 10  | "ESTABLECIMIENTO ASÉPTICO Y EVALUACIÓN DE MEDIOS DE INDUCCIÓN A CALLO VEGETAL EN EXPLANTES FOLIARES DE <i>Annona diversifolia</i> Safford (FAM. ANNONACEAE)"                                        | 11. Ángel Huilhuinic Orantes, carné: OR11001                                                             | M.Sc. Yanira Elizabeth López Ventura<br>Licda. Ana Maricela Mejía Villacorta<br>M.Sc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza                      |
| 11  | "DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DEL PARQUE NACIONAL MONTECRISTO, METAPAN, SANTA ANA, EL SALVADOR"                                                                   | 12. Br. Ivania Vanessa García Bustillo, carné: GB10002                                                   | M.Sc. René Fuentes Morán<br>Lic. José David Pablo Cea Lic. Osmín Pocasangre                                                                |
| 12  | "DIVERSIDAD DE MEMBRÁCIDOS (HEMIPTERA: MEMBRACIDAE) DEL PARQUE ECOTURÍSTICO TEHUACÁN, TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR"                                                                           | 13. Enrique Eduardo Posada Vaquerano, carné: PV11006                                                     | M.Sc. René Fuentes Morán<br>Lic. José Napoleón Canjura<br>Master José Nilton Menjívar                                                      |
| 13  | "DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE ARAÑAS (ARANEAE) EN EL PARQUE ECOTURÍSTICO TEHUACÁN, TECOLUCA, SAN VICENTE, EL SALVADOR"                                                                              | 14. Enrique José Maldonado Santos, carné: MS11010                                                        | M.Sc. René Fuentes Morán<br>Master Juan Edgardo Ortíz León<br>Master José Nilton Menjívar                                                  |
| 14  | "Identificación de Insectos polinizadores del cultivo de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) en la Finca Concepción, Municipio de Berlín, Departamento de Usulután".                                 | 15. Ana Miriam González Pérez, carné: GP11027                                                            | M.Sc. René Fuentes Morán<br>M.D. Martha Noemí Martínez<br>Bióloga Vianney Castañeda Monroy                                                 |
| 15  | "Identificación de Insectos depredadores de <i>Melanaphis sacchari</i> (Hemiptera:Aphididae) en un cultivo de sorgo ( <i>Sorghum bicolor</i> ) del Municipio El Paraíso, Chalatenango, El Salvador" | 16. Xiomara Beatriz Mendoza Quintanilla, carné: MQ110020<br>17. Vladimir Antonio Cortez, carné: CL 10020 | M.Sc. René Fuentes Morán<br>Lic. José Napoleón Canjura<br>Ing. José Alberto Flores Chorro<br>Inga. María Isabel Morales Silvestre          |



| No. | Tema de trabajo de Graduación en 2018                                                                                                                                                                                 | Nombre de estudiante                                                                                        | Docente asesor (a) y tribunal calificador                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16  | "Aislamiento de <i>Cryptococcus neoformans</i> (San Felice) Vuill., 1901 en heces de "paloma de castilla" ( <i>Columba livia</i> Gmelin, 1789) provenientes de lugares públicos de El Salvador".                      | 18. José Guillermo López Funes, carné: LF07001                                                              | M.Sc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza<br>M.Sc. Yanira Elizabeth López Ventura<br>MVZ Roberto Guillén Paredes    |
| 17  | "Aislamiento y aplicación de <i>Simplicillium lanosoniveum</i> Zare y Gams 2001 para el control biológico de <i>Hemileia vastatrix</i> Berkeley y Broome 1869 (roya del cafeto) en Concepción de Ataco, El Salvador". | 19. Bianca Guadalupe Rosales Portillo, carné: RP11058<br>20. Otto René Amaya Meléndez, carné: AM10043       | M.Sc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza<br>M.sD. María Herminia Merino Escobar<br>Ing. José Jesús Córdova Miranda |
| 18  | "Distribución y abundancia de <i>Cedrela</i> y <i>Swietenia</i> en el Área Natural Protegida San Diego y San Felipe La Barra, Metapán, El Salvador.                                                                   | 21. Carlos Alberto Cáceres Rosales, Carné: CR07082                                                          | Lic. Carlos Alberto Elías Ortiz                                                                                 |
| 19  | Morfología y patogenicidad de <i>Colletotrichum spp.</i> causante de antracnosis en el cultivo de café, en la Finca San Pedro, Santa Ana, El Salvador"                                                                | 22. Yanci Beatriz Ángel Cerón, Carné: AC100032                                                              | Lic. Carlos Alberto Elías Ortiz<br>MSc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno<br>Lic. José Napoleón Canjura          |
| 20  | "COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA ICTIOFAUNA DE LA SUBCUENCA DEL RIO METALÍO, DEPARTAMENTOS DE AHUACHAPÁN Y SONSONATE, EL SALVADOR".                                                                                    | 23. Henia Michelle Recinos Quintanilla, Carné: RQ04008<br>24. Wendy Yamileth Henríquez Díaz, Carné: HD05017 | Maestro Osmín Pocasangre<br>MSc. Francisco Antonio Chicas Batres<br>Lic. Luis Salazar                           |



## Trabajos de Graduación en ejecución para el año 2019:

| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                 | Estudiantes                                                      | Asesores y miembros Tribunal                                                                                                                            | Estado (escribir la                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | (1). "Distribución espacial de esponjas (Porifera: Demospongiae) en aguas someras del Área Natural Protegida Complejo Los Cóbano, El Salvador" | Br. Alejandra Trejo Ramos, <i>Carné</i> No TR09005               | Docente Asesora:<br>MSD. Martha Noemí Martínez Hernández<br>Asesora externa:<br>M.Sc. Johanna Vanessa Segovia                                           | Escribiendo el documento final                                                    |
| 2  | (2). "Zonación vertical de cirripedios torácicos (Crustácea) en el litoral rocoso de Punta Amapala, La Unión, El Salvador"                     | Br. Gilma Violeta Alvarado Guerra, <i>Carné</i> No. AG09063      | Docente Asesora:<br>MSD. Marta Noemí Martínez<br>Asesora Externa:<br>MSc. Johanna Segovia<br>Dr. José Enrique Barraza<br>Lic. Rodolfo Fernando Menjívar | Documento final en revisión del Tribunal calificador                              |
| 3  | (3). Biodiversidad de Macroinvertebrados Indicadores de Calidad de Agua en el río Moja Flores de Nueva Concepción Chalatenango El Salvador.    | Br. Cristina Rivera Mate, <i>Carné</i> No. RM86060               | Docente Asesora:<br>MSD. Marta Noemí Martínez/<br>Asesor Externo:<br>Ing. Leopoldo Serrano Cervantes                                                    | Desarrollo en etapa de laboratorio.                                               |
| 4  | (4). "Hábitos alimentarios de <i>Echinometra vanbrunti</i> en tres playas del litoral rocoso de El Salvador"                                   | Br. María Fernanda Ibáñez Romero, <i>Carné</i> No IR13001        | Docente Asesora:<br>MsD Martha Noemí Martínez<br>Docente Asesora:<br>M.Sc. Olga Lidia Tejada de Pacheco                                                 | Escribiendo el perfil de proyecto de investigación                                |
| 5  | (5). "Dieta alimenticia de la babosa de mar" <i>Elysis diomedea</i> bajo condiciones controladas"                                              | Br. Diego Fernando Herrera Polanco, con <i>carné</i> No. HP06017 | Docentes Asesores:<br>M.Sc. Ana Martha Zetino y al Lic. Carlos Augusto Salazar                                                                          | Elaborando el trabajo escrito final para su aprobación por parte de los asesores. |
| 6  | (6). "Evaluación de la actividad antiofídica de los extractos etanólicos del Rizoma de <i>Curcuma</i>                                          | Br. Elizabeth Monserrath Coto Hernández,                         | Docente Asesor:<br>Lic. Miguel Ángel Moreno                                                                                                             | En desarrollo: etapa de laboratorio                                               |



| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                                                                                                          | Estudiantes                                              | Asesores y miembros Tribunal                                                                | Estado (escribir la                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>pseudomontana</i> (Zingiberaceae), y hojas de <i>Sansevieria trisfasciata</i> (Asparagaceae) sobre el veneno de <i>Crotalus simus</i> (Viperidae)”                                                                                   | Carné No. CH12034                                        | Asesor Externo: Lic. José Guillermo Mejía Valencia                                          |                                                                               |
| 7  | (7). ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA SECUENCIA DEL GEN MITOCONDRIAL CITOCROMO-OXIDASA 1 EN POBLACIONES DE <i>Aedes aegypti</i> DE EL SALVADOR                                                                                 | Br. José Leonel Quintanilla Palomo, Carné No. QP11005    | Docente Asesor: Lic. Miguel Ángel Moreno Mendoza<br>Asesora externa: Ph. D. Andrea Joyce    | En desarrollo: etapa de laboratorio                                           |
| 8  | (8). “Morfometría en ala y resistencia a insecticida temefos de tres poblaciones de <i>Aedes aegypti</i> en El Salvador”                                                                                                                | Br. Ana Patricia Ramírez Guzmán, Carné No RG05049        | Docente Asesor: Lic. Miguel Ángel Moreno Mendoza                                            | En desarrollo: etapa de laboratorio                                           |
| 9  | (9). “Biología reproductiva del tiburón gris <i>Carcharhinus falciformis</i> (Muller & Henle 1839) en El Salvador”.                                                                                                                     | Br. Gabriela María Erazo Alfaro, Carné No. EA12010       | Docente Asesor: MES. Osmín Pocasangre<br>Asesor Externo: M.Sc. José Alberto González Leiva  | Actualmente se encuentra en la fase de campo y laboratorio                    |
| 10 | (10). “Hábitos alimentarios del “pez tunco” <i>Balistes polylepis</i> (Pisces: <i>Balistidae</i> ) en el Arrecife Rocosito adyacente al Puerto de Acajutla, Departamento de Sonsonate, El Salvador”                                     | Br. Raúl Alberto Barbón Menjívar, Carné No. BM10001      | Docente Asesor: MES. Osmín Pocasangre                                                       | Este trabajo se encuentra en etapa de solicitud de Jurado Evaluador ante J.D. |
| 11 | (11). Diversidad y distribución altitudinal de las subfamilias: Melolonthinae Leach, 1819, Rutelinae MacLeay, 1819 y Dynastinae MacLeay, 1819 (Scarabaeidae Latreille, 1802) en el Parque Nacional Montecristo, Santa Ana, El Salvador. | Br. Katerin Alexandra Serrano Chicas, Carné No. SC09033  | Docente Asesor: Lic. José David Pablo Cea                                                   | Fase de campo.                                                                |
| 12 | (12). Diversidad de microorganismos edáficos asociados al cultivo de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> ) en el valle de Zapotitán, La Libertad, El Salvador                                                                                | Br. Mélida Elizabeth Rivera Hernández, Carné No. RH10005 | Docente Asesora: Licda. Angela Gudelia Portillo de Pérez<br>Asesora externa: Licda. Beatriz | Fase inicial, escribiendo el perfil. Aun no se ha hecho ninguna               |



| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                                       | Estudiantes                                                     | Asesores y miembros Tribunal                                                                                                                           | Estado (escribir la revisión de perfil.                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 |                                                                                                                                                                      | Br. Idalia Guadalupe Cornejo Abarca<br><i>Carné</i> No. CA10015 | Gabriela López Linares<br><br>Docente Asesora:<br>Licda. Angela Gudelia Portillo de Pérez<br>Asesora externa:<br>Licda. Beatriz Gabriela López Linares |                                                                                                                                  |
| 14 | (13). "DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE DINOFLAGELADOS EPIFITOS DE LA ZONA INTERMAREAL ROCOSA DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA COMPLEJO LOS CÓBANOS, EL SALVADOR", | Br. Ronald Eduardo Hernández Torres, <i>Carné</i> No. HT10001   | Docente Asesora:<br>Licda. Angela Gudelia Portillo de Pérez/<br>Asesora Externa:<br>MSc. Cesiah Rebeca Quintanilla                                     | Finalizando, realizando la última revisión de documento para solicitar jurados                                                   |
| 15 | (14). "Composición y estructura de la comunidad fitoplanctónica del Lago de Coatepeque, Santa Ana, El Salvador"                                                      | Br. Jennifer Marisol Guerra Alvarenga, <i>Carné</i> No. GA09019 | Docente Asesora:<br>Licda. Angela Gudelia Portillo de Pérez/<br>Asesora Externa: M.Sc. Cesiah Rebeca Quintanilla                                       | Terminó la fase de campo, y ha iniciado la escritura del documento. Aún no ha entregado documento borrador para revisión.        |
| 16 | (15). "Determinación de coliformes totales y <i>Escherichia coli</i> en agua tratada de la zona metropolitana de San Salvador"                                       | Br. Ricardo Alberto Chicas Cardoza, <i>Carné</i> No. CC10047    | Docente Asesora:<br>Licda. Angela Gudelia Portillo de Pérez/<br>Asesora Externa:<br>Licda. Ana Elsi Alfaro                                             | Terminó fase de campo. Ya se realizó la primera revisión del documento final. Aún no ha entregado las modificaciones realizadas. |
| 17 | (16). "Extracción de pigmento piocianina en cepa de <i>Pseudomonas</i>                                                                                               | Br. Morena Guadalupe Segovia                                    | Docente Asesora:                                                                                                                                       | Terminó fase de campo, ha iniciado la                                                                                            |





| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                                                                                                           | Estudiantes                                                     | Asesores y miembros Tribunal                                                                                               | Estado (escribir la                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <i>aeruginosa</i> aislada del agua del Lago de Coatepeque, Santa Ana"                                                                                                                                                                    | Jiménez, <i>Carné</i> No. SJ10006                               | Licda. Ángela Gudelia Portillo de Pérez/<br>Asesora Externa:<br>Licda. Jessica Tatiana Burgos Sierra                       | escritura del documento final. Aún no se ha realizado ninguna revisión al documento.                               |
| 18 | (17). ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA DE POZOS Y RÍOS DEL MUNICIPIO DE NUEVA TRINIDAD, CHALATENANGO, EL SALVADOR.                                                                                                                       | Br. Norma Marilú Menjívar Pineda, <i>Carné</i> No. MP11047      | Docente Asesora:<br>Licda. Ángela Gudelia Portillo de Pérez                                                                | Terminó la fase de escritura final, ya entregó el primer borrador de documento final. Está en proceso de revisión. |
| 19 | (18). "Efecto antimicrobiano de extractos algales de <i>Bostrychia calliptera</i> y <i>Acanthophora specifera</i> sobre el crecimiento de <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ". | Omar Antonio Rodríguez Alas, <i>Carné</i> No. RA11013           | Docente Asesora:<br>Licda. Ángela Gudelia Portillo de Pérez/<br>Asesor Externo:<br>Dr. Alex Adonai Osorio Landaverde       | Realizó la entrega del perfil y la primera defensa. Está iniciando la etapa de campo. Aún falta la de laboratorio. |
| 20 | (19). "Dinámica espacio-temporal de un ensamblaje de murciélagos de la familia Phyllostomidae en el Parque Walter Thilo Deininger, El Salvador".                                                                                         | Br. Gabriel Leonardo Vides Hernández, <i>Carné</i> No. VH07001  | Docente Asesora:<br>MsD. Virginia Geraldine Ramírez Pineda<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>Lic. José David Pablo Cea | Tribunal calificador ya evaluó y está pendiente la defensa pública.                                                |
| 21 | (20). "Distribución altitudinal de murciélagos filostómidos (Chiroptera:Phyllostomidae) en la zona central de Chalatenango, El Salvador"                                                                                                 | Br. Raquel Concepción Alvarado Larios, <i>Carné</i> No. AL10013 | Docente Asesora:<br>MsD. Virginia Geraldine Ramírez Pineda                                                                 | Tribunal calificador ya evaluó y está pendiente la                                                                 |



| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                                                                                                             | Estudiantes                                                 | Asesores y miembros Tribunal                                                                                  | Estado (escribir la defensa pública.          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             | Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>Lic. José David Pablo Cea                                                  |                                               |
| 22 | (21). "Análisis de sitios prioritarios para conservación en el Área Natural Protegida Colima, Departamento de Cuscatlán, El Salvador"                                                                                                      | Br. Wilmar Christy Díaz Batres<br><i>Carné</i> No. DB06004  | Docente Asesora:<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>Asesor externo:<br>Víctor Manuel Cuchilla              | Escritura del documento final                 |
| 23 |                                                                                                                                                                                                                                            | Br. José Arnaldo Ramírez Menjívar, <i>Carné</i> No. RM06059 | Docente Asesora:<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>Asesor externo:<br>Víctor Manuel Cuchilla              |                                               |
| 24 | (22). "Caracterización de sitios con uso potencial para la alimentación de la tortuga Carey ( <i>Eretmochelys imbricata</i> )" y prieta ( <i>Chelonia mydas</i> ) en el Área Natural Protegida Barra de Santiago, Ahuachapán, El Salvador" | Br. Jenny Maribel Amaya Díaz, <i>Carné</i> No. AD13007      | Docente Asesora:<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán                                                           | Desarrollo en etapa de campo y de laboratorio |
| 25 |                                                                                                                                                                                                                                            | Br. Nelson Antonio Alemán Castillo <i>Carné</i> No. AC13011 | Docente Asesora:<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán                                                           |                                               |
| 26 | (23). "Vertebrados plaga: identificación y cuantificación de sus daños en tres fincas de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> ) de El Salvador"                                                                                                  | Br. Carlos Alberto Amaya Arriola, <i>Carné</i> No. AA12062  | Docente Asesora:<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>Asesor Externo:<br>Ing. Agr. Oscar Mauricio Coto Amaya | Escritura del documento final                 |
| 27 | (24). "Caracterización de microhábitats de <i>Bolitoglossa heiroreias</i> (Caudata: Plethodontidae) en el Parque Nacional Montecristo, Santa Ana, El Salvador"                                                                             | Br. Néstor Esaú Ruballo Marroquín, <i>Carné</i> No. RM10010 | Docente Asesora:<br>Licda. Milagro Salinas Delgado                                                            | Análisis de datos                             |
| 28 | (25). "Importancia de las áreas verdes para conservación de avifauna en ecosistemas urbanos del área"                                                                                                                                      | Br. Gloria Margarita                                        | Docente Asesora:<br>Licda. Milagro Salinas Delgado                                                            | Tribunal calificador nombrado y               |



| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                             | Estudiantes                                                         | Asesores y miembros Tribunal                                                                                                      | Estado (escribir la                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|    | metropolitana de los municipios de San Salvador y Antiguo Cuscatlán, El Salvador"                                                                          | Cardona, <i>Carné</i> No. MC10043                                   | Asesora externa:<br>Licda. Jennifer Abrego<br>M.SD. Virginia Geraldine Ramírez Pineda<br>Licda. Esmeralda María Martínez Umaña    | escribiendo observaciones finales                 |
| 29 | (26). "Anidación de <i>Amazona auropalliata</i> (lora nuca-amarilla) en Área Natural Protegida Barra de Santiago", Ahuachapán, El Salvador"                | Br. Adriana María Portillo Hernández, <i>Carné</i> No. PH11002      | Docente Asesora:<br>Licda. Milagro Salinas Delgado<br>Licda. Dora Alicia Armero Durán<br>M.Sc. Leticia del Carmen Andino Martínez | Defensa final                                     |
| 30 | (27). "Riqueza y uso de hábitat de murciélagos insectívoros en el Parque Nacional San Diego y San Felipe Las Barras, municipio de Metapán, El Salvador"    | Br. Iván Edgardo Samayoa Gómez, <i>Carné</i> No GH08011             | Docente Asesora:<br>Licda. Milagro Elizabeth Salinas                                                                              | Análisis de datos                                 |
| 31 | (28). "La megafauna del Sitio Paleontológico Río Tomayate, Municipio de Apopa, Departamento de San Salvador"                                               | Br. Mauricio Alejandro Molina Leddy, ML03033                        | Docente Asesora:<br>Licda. Milagro Elizabeth Salinas<br>Asesor Externo:<br>Dr. Daniel H. Aguilar Calles                           | Defendió el proyecto y en desarrollo del trabajo. |
| 32 | (29). Distribución y abundancia de <i>Crocodylus acutus</i> , (Cuvier 1807) en el sitio Ramsar Laguna El Jocotal, departamento de San Miguel, El Salvador. | Br. Carlos Ernesto Hernández Chicas, <i>Carné</i> No HH09095        | Docente Asesora:<br>Licda. Milagro Elizabeth Salinas Delgado<br>Asesor externo: Lic. Vladlen Ernesto Henríquez Cisneros           | Desarrollo del trabajo                            |
| 33 | (30). "Embriogénesis Somática de <i>Carica Papaya</i> Variedad Red Lady, Familia Caricaceae"                                                               | Br. María de los Ángeles Velásquez Morales, <i>Carné</i> No VM09027 | Docente Asesora:<br>MSc. Yanira Elizabeth López Ventura<br>Ing. Carlos Arévalo                                                    | -Perfil aprobado.<br>-Realizando ensayos para la  |



| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                                                                                                                                                      | Estudiantes                                                      | Asesores y miembros Tribunal                                                                                 | Estado (escribir la etapa de laboratorio)                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 34 | (31). "CARACTERIZACIÓN DE UNA COLECCIÓN DE <i>Theobroma cacao</i> , MEDIANTE DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS Y MARCADORES MOLECULARES MICROSATÉLITES (SSRs) EN LA FINCA EL CARMEN MUNICIPIO DE NAHUILINGO, SONSONATE"                                                                     | Br. Jorge Alberto Benítez, <i>Carné</i> No. BB08014              | Docente Asesora: M.Sc. Yanira Elizabeth López Ventura, Asesora Externa: Dra. Vianney Castañeda de Abrego     | -Desarrollo del trabajo finalizado.<br>-Documento final en revisión     |
| 35 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Br. Wendy Ayala, <i>Carné</i> No. AM08043                        |                                                                                                              |                                                                         |
| 36 | (32). "AUTOCOMPATIBILIDAD SEXUAL DE 9 MATERIALES HÍBRIDOS DE CACAO ( <i>Theobroma cacao</i> L.) PRESELECCIONADOS COMO ÉLITES EN LA FINCA CONCEPCIÓN, BERLÍN, DEPARTAMENTO DE USULUTÁN".                                                                                             | Br. Josué Emmanuel Zúniga, <i>Carné</i> No. ZC11006              | Docente Asesora: MSc. Yanira Elizabeth López Ventura, Asesora Externa: Dra. Vianney Castañeda de Abrego      | -Perfil aprobado.<br>- desarrollo del trabajo en etapa de laboratorio.  |
| 37 | (33). "EFECTO DE CUATRO SUSTANCIAS NATURALES COMO ATRAYENTES PARA EL CONTROL DEL ESCARABAJO ADULTO <i>Aethina tumida</i> Murray (Coleóptera: Nitidulidae) EN ABEJAS <i>Apis mellifera</i> , EN FINCA LOS TAMARINDOS, CANTÓN LAS DELICIAS, SAN JUAN OPICO, LA LIBERTAD, EL SALVADOR" | Br. Jasmín Elizabeth Echeverría García, <i>Carné</i> No. EG06012 | Docente Asesor: MSc. René Fuentes Morán<br>Asesor externo: Ing. Roberto Armando Perdomo                      | Escritura de documento final                                            |
| 38 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Br. José Ovidio Mejía Castellanos, <i>Carné</i> No. MC96051      |                                                                                                              |                                                                         |
| 39 | (34). PRESENCIA DE <i>Fasciola hepática</i> Y SU PREVALENCIA EN BOVINOS DE CUATRO HUMEDALES DE EL SALVADOR.                                                                                                                                                                         | Br. Yolanda Isabel Martínez Rodríguez, <i>Carné</i> No. MR08033  | Docente Asesor: M.Sc. Francisco Alvarado Panameño<br>MSD. Martha Noemí Martínez<br>Lic. José David Pablo Cea | Elaboración del Acta No. 4 y pendiente de programar la defensa pública. |
| 40 | (35). "Bacterias heterótrofas de la zona arrecifal del área Natural                                                                                                                                                                                                                 | Br. Vivian Leticia Mátal Gómez,                                  | Docente Asesora: MSc. Zoila Virginia                                                                         | Segunda revisión del                                                    |



| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                                                                | Estudiantes                                                     | Asesores y miembros Tribunal                                                                                        | Estado (escribir la                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 41 | Protegida Complejo Los Cóbano, Sonsonate, El Salvador"                                                                                                                                        | <i>Carné</i> No. MG12006                                        | Guerrero<br>Mendoza/<br>Asesora Externa:<br>MSc. Johanna<br>Vanessa Segovia<br>Prado                                | documento escrito para solicitar nombramiento del tribunal calificador.   |
|    |                                                                                                                                                                                               | Br. Gabriela Sofía Montes Cardona, <i>Carné</i> No. MC12108     |                                                                                                                     |                                                                           |
| 42 | (36). "Caracterización del microclima y la vegetación Pteridophyta, en el sotobosque del bosque muy húmedo montano bajo subtropical del Parque Nacional Cerro Verde, Santa Ana, El Salvador". | Br. César Atilio Rodríguez Escoto, <i>Carné</i> No. RE10009     | Docente Asesor:<br>Lic. Carlos Alberto Elías Ortiz<br>Lic. José Napoleón Canjura<br>Lic. Dagoberto Rodríguez Delcid | Defensa de tesis programada.                                              |
| 43 | (37). Diversidad y nidificación de abejas sin aguijón (Apidae: Meliponinae) en dos comunidades vegetales en el Parque Ecoturístico Tehuacán, El Salvador.                                     | Br. Diego Enrique Galán Hernández, <i>Carné</i> No. GH09027     | Docente Asesor:<br>Lic. Carlos Alberto Elías Ortiz<br>Master José Nilton Menjívar<br>Licda. Eunice Ester Echeverría | Revisión de documento final por parte del tribunal calificador            |
| 44 | (38). "Diversidad de la Clase Bryopsida en el bosque nebuloso y bosque subcaducifolio del Parque Nacional Montecristo"                                                                        | Br. Maribel Lissette Cabrera Galdámez, <i>Carné</i> No. CG12003 | Docente Asesor:<br>Lic. Carlos Alberto Elías Ortiz                                                                  | Revisión de documento final por parte del docente asesor                  |
| 45 | (39). "Nematodos asociados al cultivo de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> ) y su relación con la materia orgánica y la textura del suelo".                                                      | Br. Diana Sicilia Nolasco Chicas <i>Carné</i> No. NC11011       | Docente Asesor:<br>Lic. José Napoleón Canjura López<br>Asesora Externa:<br>Ing. Agr. Reina Flor Guzmán de Serrano   | Fase final de laboratorio para la elaboración del <b>Acta 3.</b>          |
| 46 | (40). "Diversidad de avispas (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) de tres ecosistemas del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, Departamento de La Libertad"                                 | Br. Julio César Mejía Velis, <i>Carné</i> No. MV04019           | Docente Asesor:<br>Lic. José Napoleón Canjura López/<br>Asesor Externo:<br>Ing. Rafael Antonio Menjívar Rosa        | Presentada <b>Acta 3</b> y aún pendiente solicitud de Jurado calificador. |
| 47 |                                                                                                                                                                                               | Br. René Eduardo Urrutia                                        | Docente Asesor:                                                                                                     |                                                                           |





| No | Tema del Trabajo de Graduación                                                                                                                                                   | Estudiantes                                                      | Asesores y miembros Tribunal                                                                                        | Estado (escribir la                                                                                       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                  | Leiva, <i>Carné</i> No. UL09001                                  | Lic. José Napoleón Canjura López/<br>Asesor Externo:<br>Ing. Rafael Antonio Menjívar Rosa                           |                                                                                                           |
| 48 | (41). Composición y abundancia de cianobacterias y su relación con los factores físico-químicos en el Embalse Cerrón Grande                                                      | Claudia Regina Guirola Hernández, <i>Carné</i> No. HG09024       | Docente Asesor:<br>Lic. Rodolfo Fernando Menjívar<br>Asesor externo:<br>M.Sc. Cesiah Rebeca Quintanilla             | Proceso de ratificación del tema ante Junta Directiva. Trabajo por iniciar                                |
| 49 | (42). Variación espacial de la comunidad microfitoplanctónica, en el estero de Barra de Santiago, Ahuachapán, El Salvador.                                                       | Katherinne Ivonne Bruno Jimenez, <i>Carné</i> No. BJ13005        | Docente Asesor:<br>Lic. Rodolfo Fernando Menjívar<br>Asesora Externa:<br>MSc. Cesiah Rebeca Quintanilla Quintanilla | Proceso de ratificación del tema ante Junta Directiva. Trabajo por iniciar                                |
| 50 | (43). Distribución geográfica de flebotomos (Diptera:Psychodidae:Phlebotominae) vectores de leishmaniasis en el municipio de La Unión, Departamento de La Unión, El Salvador.    | Br. Marcelo Armando González Alvarenga, <i>Carné</i> No. GA12074 | Docente Asesor:<br>M.Sc. José Nilton Menjívar<br>Asesor Externo:<br>Ing. José Eduardo Romero Chévez                 | Actualmente se encuentran en la fase de laboratorio, en la selección e identificación de los especímenes. |
| 51 |                                                                                                                                                                                  | Br. Guillermo Vladimir Recinos Paredes, <i>Carné</i> No. RP12053 |                                                                                                                     |                                                                                                           |
| 52 | (44) Sarcophagidos y Calliphoridae (Dípteras) Necrófagos con importancia forense en sistemas Agrícolas cafetaleros de la zona central de El Salvador                             | Br. César Daniel Girón Segovia, <i>carné</i> N° GS .             | Docente Asesor:<br>MSc. José Nilton Menjívar.                                                                       | Actualmente se encuentra en la fase de elaboración del perfil.                                            |
| 53 | (45) "Estructura y composición florística del bosque de galería del río San Antonio, comunidad de San Antonio Silva, Municipio de San Miguel, Depto. De San Miguel, El Salvador" | Br. Tatiana Mariela Hernández Salazar, <i>carné</i> N°. HS08016  | Docente Asesora:<br>M.Sc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno                                                          | En fase de desarrollo en campo.                                                                           |



**Limitantes**

\*Falta de equipo de impresión y fotocopidora en mi oficina para agilizar el envío de documentación a la Junta Directiva. Esta dificultad me hace perder mucho tiempo al tener que ir a las oficinas administrativas a realizar la impresión y fotocopiado de la documentación de cada trámite de cada proceso; en ocasiones se debe esperar turno porque la persona encargada de las fotocopadoras está realizando otros trabajos de otros compañeros de la Facultad.

\*Retraso en la emisión de algunos Acuerdos de JD por parte de la Secretaría, lo que hace retardar algunas etapas en los procesos.

58

**Necesidades: Una impresora láser en la oficina y tinta****Proyecciones a ejecutar:**

- Realizar una reunión con el personal docente asesor cada ciclo lectivo para coordinar las actividades de asesoría y defensa de los trabajos de graduación.
- Elaborar una carpeta con formatos de solicitudes, actas, documento escrito del proyecto y documento final; artículo científico y portada del CD.
- Publicar los resúmenes de los trabajos de graduación realizados desde el año 2016 al 2018 en un documento en papel, en coordinación con la Sub unidad de investigación.



## ANEXO

Fotografías de la defensa pública de algunos bachilleres que finalizaron sus trabajos de graduación del año 2018.



Enrique José Maldonado Santos  
(25 de mayo de 2018)



Guillermo Antonio Rugamas Melara  
(1 de junio de 2018)



Bianca Rosales y Otto Amaya  
(26 de octubre de 2018)



Blanca Margarita Gómez Guevara  
(5 de octubre de 2018)



Enrique Eduardo Posada Vaquerano  
(7 de diciembre de 2018)



Huihuinic Angel Orantes Ramos  
(24 de abril de 2018)





Julio Eduardo Aguilera Ortega  
(11 de octubre de 2018)



Wendy Vanessa Soto  
(19 de octubre de 2018)



Yanci Beatriz Angel Cerón  
(12 de octubre de 2018)



Sofía Guadalupe Solórzano Montenegro  
(16 de noviembre de 2018)

#### **Investigación: Coordinador de la Subunidad: Lic. Rodolfo Menjívar**

Logros alcanzados: Se sostuvieron reuniones constantes con la comisión de investigación de la facultad, conformada por los coordinadores de sub-unidades de las 4 escuelas y la Dra. Velia Ruth Sosa, como coordinadora de la comisión. El objetivo de estas reuniones fue la elaboración de los lineamientos de la unidad de investigación, así como también el manual operativo para acreditación de la investigación y los formatos de datos de los docentes que realizan investigación en las diferentes unidades. Dichos documentos fueron finalizados, procediendo luego a ser presentados a la Junta Directiva para su correspondiente aprobación, pero hasta el momento no se ha tenido respuesta sobre esta documentación presentada. Se estuvo trabajando también en revisiones de solicitudes para acreditación de horas de investigación por parte de algunos docentes de las escuelas de Matemática y de Química.

Principales limitantes: no se ha podido enviar a los docentes los formatos de reporte de investigación, dado que todavía no se cuenta con el aval de la Junta Directiva.

Necesidades: contar con el tiempo necesario para poder desarrollar las reuniones de comisión de la facultad. Esto ha sido una limitante dado lo disímil en los horarios de los 5 miembros de la comisión. Contar además con los documentos aprobados por la Junta Directiva para poder socializarlos en la escuela y poder sacar así una base de datos de las investigaciones e investigadores de nuestra escuela.

Proyecciones: Obtener la base de datos antes mencionada, a corto plazo. Dar a conocer también las ofertas de investigación y /o cursos de capacitación o pasantías en universidades extranjeras o instituciones dedicadas a la investigación en diferentes campos de la ciencia.

61

### **Subcomisión Curricular**

**Integrada por:** MSD. Marta Noemi Martínez, MES. Osmín Pocasangre, Lic. Víctor Manuel Durán

**Coordinador:** MES. Osmín Pocasangre.

#### Logros alcanzados:

Se ha consensuado la malla curricular de la licenciatura en Biología en forma conjunta con Miembros de la Subcomisión Curricular y del CAPA.

Se ha avanzado en la elaboración del documento de plan de estudios de la Licenciatura en biología en un 90% según formato dado por la Secretaria de Asuntos Académicos.

Elaboración del plan de absorción para estudiantes del plan 2003 que serán absorbidos por el plan de estudios modificado.

#### Principales Limitantes:

El tiempo que se puede dedicar es absorbido por otras actividades.

No se ha contado con los programas y syllabus de las asignaturas para ser incorporados al documento y de esta manera finalizarlo.

#### Necesidades:

- Disponibilidad de un mayor tiempo para reuniones (como mínimo de 4 horas por semana)
- Un espacio para reuniones de trabajo
- Asignación de equipo multimedia.
- Papelería.
- Impresiones.
- Capacitaciones en el área curricular.

#### Proyecciones:





- a) Establecer áreas de formación académica para proponer asignaturas optativas. (corto Plazo)
- b) Recopilar e incorporar los programas y syllabus de las asignaturas del plan de estudios (corto plazo)
- c) Finalizar el documento del plan de estudios. (corto Plazo).
- d) Dar a conocer la propuesta del plan de estudios al personal docente de la Escuela de Biología. (corto plazo)

### Subcomisión de Equivalencias

**Integrada por:** Lic. Carlos Elías, Lic. Danilo Alvarado, Lic. Jorge Sayes.

**Coordinador:** Lic. Carlos Elías.

### Logros alcanzados

Durante el año 2018 se resolvieron 14 casos de solicitudes de equivalencias, los cuales se detallan en el cuadro 1; dichos casos corresponden a los ciclos lectivos I y II; 10 fueron internos y los otros cuatro, de otras facultades; dos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, uno de la Facultad de Ciencias Agronómicas y uno de la Facultad de Medicina, todos de la Universidad de El Salvador.

Por otra parte, del periodo de 2016 al 2018, se hizo un listado de las asignaturas que se han dictaminado como equivalentes las cuales se presenta en el cuadro 2. Dichas asignaturas fueron revisadas y evaluadas por los respectivos profesores encargados o por los coordinadores de Departamentos a los cuales se les solicito hacer el proceso de la revisión y dictaminar, ya fueran como asignaturas equivalentes o no equivalentes. Se cuentan con un total de 78 casos de equivalencias, de los cuales, uno es de la UCA y 77 de la Universidad de El Salvador, siendo las facultades con más casos, Ciencias Naturales y Matemática, Ciencias Agronómicas y la de Ingeniería y Arquitectura con 38, 14 y 13 casos respectivamente (cuadro 2).

Se hizo una actualización de los dictámenes de equivalencias realizados desde el 2013 hasta el 2018, contando con 78 dictámenes, de estos 67 son equivalentes y 11 no equivalentes (cuadro 3). Estos casos son para los niveles de profesorado y de licenciatura. Para el nivel de maestría, se cuenta con equivalencias correspondientes a las maestrías en Gestión Ambiental y Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales, ambas de la Escuela de Biología (cuadro 4).

Cuadro 1. Lista de estudiantes a los que se les resolvió dictamen de equivalencias por la Subcomisión, durante el año 2018.



| Nombre del estudiante                     | Facultad de procedencia         | Carrera de procedencia                                                                      | Facultad de destino             | Carrera solicitada                                                                            | Fecha de Dictamen |
|-------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. Liduvina Iveth Campos Beltrán          | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Estadística (L10941-2003)                                                   | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 8/6/2018          |
| 2. María Eugenia Durán Cruz               | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                      | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Biología para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media (P10932-2013) | 8/6/2018          |
| 3. Elizabeth Alejandra Palacios Hernández | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Matemática (L10940-2003)                                                    | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 8/6/2018          |
| 4. Clara Marian Valle Hernández           | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Matemática (L10940-2003)                                                    | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 8/6/2018          |
| 5. Winny Elizabeth Vides Miranda          | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Matemática (L10940-2003)                                                    | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 8/6/2018          |
| 6. Josué Isaías Chávez Lima               | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Física (L10943-2003)                                                        | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 9/6/2018          |
| 7. Salomón Enrique Chiquillo Cruz         | Ingeniería y Arquitectura       | Arquitectura (A10507-1998)                                                                  | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 13/6/2018         |
| 8. Edwin Steven Guillen Cortez            | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Ciencias Químicas (L10942-2003)                                             | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 13/6/2018         |
| 9. Bryan Steven Sandoval Vásquez          | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media (P10933-2013) | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Biología para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media (P10932-2013) | 13/6/2018         |
| 10. Manuel Antonio Barahona Ramírez       | Ingeniería y Arquitectura       | Ingeniería de Sistemas Informáticos (I10515-1998)                                           | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 20/7/2018         |
| 11. Evelyn Virginia Mendoza Portillo      | Ciencias Agronómicas            | Licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia (L10306-1998)                              | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 20/7/2018         |
| 12. Julio César Valle Valdez              | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001)                                                 | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001)          | 27/8/2018         |
| 13. Erick Hernán Meléndez Morán           | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Estadística (L10941-2003)                                                   | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología (L10944-2003)                                                        | 12/9/2018         |
| 14. Rhina Margarita Alvarado Ramos        | Medicina                        | Doctorado en Medicina (D10101)                                                              | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media (P10932-2013) | 22/11/2018        |



Cuadro 2. Casos de equivalencias por universidad de origen y por Facultades hasta el 2018.

| No.          | Universidad | Facultades                      | Dictámenes |
|--------------|-------------|---------------------------------|------------|
| 1            | UCA         | Ciencias Sociales y Humanidades | 1          |
| 2            | UES         | Ciencias Agronómicas            | 14         |
|              |             | Ciencias Naturales y Matemática | 38         |
|              |             | Ciencias y Humanidades          | 5          |
|              |             | Ingeniería y Arquitectura       | 13         |
|              |             | Química y Farmacia              | 7          |
| <b>Total</b> | <b>2</b>    | <b>6</b>                        | <b>78</b>  |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Cuadro 3. Lista de asignaturas equivalentes (EQ) y no equivalentes (NE) de 2012 a 2018.

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia | Carrera de Procedencia                           | Carrera solicitada       | Asignatura cursada       | Materia equivalente            | Dictaminó                          | Dictamen | Fecha     |
|-----|-------------|-------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------|-----------|
| 2   | UES         | Ciencias Agronómicas    | Ingeniería Agronómica                            | Licenciatura en Biología | Sociología Rural         | Sociología General             | M. José Porfirio Álvarez Turcios   | NE       | 7/9/2015  |
| 3   | UES         | Ciencias Agronómicas    | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología | Anatomía I y Anatomía II | Anatomía Comparada de Cordados | Lic. Milagro Salinas Delgado       | NE       | 20/7/2018 |
| 4   | UES         | Ciencias Agronómicas    | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología | Bioestadística           | Estadística General            | Dr. José Nerys Funes Torres        | EQ       | 13/6/2018 |
| 5   | UES         | Ciencias Agronómicas    | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología | Biología General         | Biología general               | MsD. Martha Noemí Martínez         | EQ       | 7/10/2014 |
| 6   | UES         | Ciencias Agronómicas    | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología | Bioquímica               | Bioquímica                     | Lic. Miguel Ángel Moreno Mendoza   | EQ       | 8/5/2018  |
| 7   | UES         | Ciencias Agronómicas    | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología | Educación Ambiental      | Educación Ambiental            | M.Sc. Olga Lidia Tejada de Pacheco | NE       | 11/6/2018 |
| 8   | UES         | Ciencias Agronómicas    | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología | Fisiología Animal I      | Fisiología Animal              | M.Sc. Ana Martha Zetino Calderón   | NE       | 9/7/2018  |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                           | Carrera solicitada                                              | Asignatura cursada   | Materia equivalente      | Dictaminó                             | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------|------------|
| 9   | UES         | Ciencias Agronómicas            | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología                                        | Inglés Técnico I     | Inglés Técnico           | MsE. César Augusto Guzmán Martínez    | EQ       | 2/9/2014   |
| 10  | UES         | Ciencias Agronómicas            | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología                                        | Matemática I         | Matemática I             | M.Sc. René Armando Peña Aguilar       | EQ       | 08/05/2018 |
| 11  | UES         | Ciencias Agronómicas            | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología                                        | Microbiología Animal | Microbiología General    | M.Sc. Zoila Virginia Guerrero Mendoza | NE       | 4/6/2018   |
| 12  | UES         | Ciencias Agronómicas            | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología                                        | Química Analítica    | Química Analítica Básica | Licda. Jennifer Beatriz Chávez Zamora | NE       | 18/06/2018 |
| 13  | UES         | Ciencias Agronómicas            | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología                                        | Química general      | Química General          | Licda. Jennifer Beatriz Chávez Zamora | EQ       | 18/06/2018 |
| 14  | UES         | Ciencias Agronómicas            | Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia | Licenciatura en Biología                                        | Química Orgánica     | Química Orgánica General | Licda. Jennifer Beatriz Chávez Zamora | NE       | 18/06/2018 |
| 15  | UES         | Ciencias Agronómicas            | todas                                            | Licenciatura en Biología                                        | Biología General     | Biología general         | Lic. Victor Manuel Durán              | EQ       | 20/3/2018  |
| 16  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología                         | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y | Biología General     | Biología general         | Lic. Jorge Armando Sayes              | EQ       | 11/4/2018  |





# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia            | Carrera solicitada                                                              | Asignatura cursada            | Materia equivalente | Dictaminó                             | Dictamen | Fecha     |
|-----|-------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------|-----------|
|     |             |                                 |                                   | Educación Media                                                                 |                               |                     |                                       |          |           |
| 17  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología          | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Física Básica                 | Física General      | M.Sc. César Alvarado Batres           | EQ       | 20/5/2018 |
| 18  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología          | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Matemática I                  | Matemática          | Dr. José Nerys Funes Torres           | EQ       | 11/4/2018 |
| 19  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Biología          | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Química General               | Química General     | Licda. Jennifer Beatriz Chávez Zamora | EQ       | 11/4/2018 |
| 20  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Ciencias Químicas | Licenciatura en Biología                                                        | Fundamentos de Química I y II | Química General     | Lic. Nelson Mauricio Coto Mendoza     | EQ       | 2/9/2016  |
| 21  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Ciencias Químicas | Licenciatura en Biología                                                        | Inglés I                      | Inglés Técnico      | MsE. Miguel Ángel Carranza Campos     | EQ       | 28/9/2016 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia               | Carrera solicitada                                     | Asignatura cursada               | Materia equivalente | Dictaminó                             | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------|------------|
| 22  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Ciencias Químicas    | Licenciatura en Biología                               | Matemática I                     | Matemática I        | Lic. Héctor Doglas Molina Melara      | EQ       | 17/8/2016  |
| 23  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Estadística          | Licenciatura en Biología                               | Filosofía general (Humanística)  | Filosofía General   | Lic. Wilfredo Hernández Cortez        | EQ       | 30/10/2012 |
| 24  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Estadística          | Licenciatura en Biología                               | Matemática Básica                | Matemática I        | con base a reglamento                 | EQ       |            |
| 25  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Estadística          | Licenciatura en Biología                               | Sociología general (Humanística) | Sociología General  | Maestro José Porfirio Álvarez Turcios | EQ       | 7/9/2012   |
| 26  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Física (L10943-2003) | Licenciatura en Biología                               | Introducción a la Física         | Física Básica       | M.Sc. César Alvarado Batres           | NE       | 20/5/2018  |
| 27  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Física (L10943-2003) | Licenciatura en Biología                               | Matemática I                     | Matemática I        | Dr. José Nerys Funes Torres           | EQ       | 12/6/2018  |
| 28  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Matemática           | Licenciatura en Biología                               | Filosofía general (Humanística)  | Filosofía General   | Lic. Wilfredo Hernández Cortez        | EQ       | 13/03/2013 |
| 29  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Matemática           | Licenciatura en Biología                               | Matemática Básica                | Matemática I        | Dr. José Nerys Funes Torres           | EQ       | 11/4/2018  |
| 30  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Matemática           | Licenciatura en Biología                               | Sociología General               | Sociología General  | con base a reglamento                 | EQ       | 21/2/2017  |
| 31  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Licenciatura en Matemática           | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación | Matemática Básica                | Matemática          | Dr. José Nerys Funes Torres           | EQ       | 26/11/2013 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                                                          | Carrera solicitada                                                              | Asignatura cursada | Materia equivalente | Dictaminó                          | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------------|----------|------------|
|     |             |                                 |                                                                                 | Básica y Educación Media                                                        |                    |                     |                                    |          |            |
| 32  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Biología para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media | Licenciatura en Biología                                                        | Biología General   | Biología general    | Lic. Víctor Manuel Durán           | EQ       | 5/6/2014   |
| 33  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Biología para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media | Licenciatura en Biología                                                        | Botánica General   | Botánica I          | M.Sc. Olga Lidia Tejada de Pacheco | NE       | 10/3/2018  |
| 34  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Biología para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media | Licenciatura en Biología                                                        | Matemática         | Matemática I        | Dr. José Nerys Funes Torres        | EQ       | 27/5/2014  |
| 35  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Biología para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media | Licenciatura en Biología                                                        | Química general    | Química General     | Licda. Cecilia Victoria Acosta Z.  | EQ       | 17/7/2014  |
| 36  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media             | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Biología General   | Biología general    | MsD. Martha Noemí Martínez         | EQ       | 11/11/2015 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                                              | Carrera solicitada                                                              | Asignatura cursada             | Materia equivalente            | Dictaminó                   | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------|------------|
| 37  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Didáctica General              | Didáctica General              | Licda. Geraldine Ramírez    | EQ       | 25/11/2015 |
| 38  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Evaluación de los aprendizajes | Evaluación de los Aprendizajes | Licda. Geraldine Ramírez    | EQ       | 27/11/2015 |
| 39  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Introducción a la Física       | Física General                 | M.Sc. César Alvarado Batres | NE       | 20/5/2018  |
| 40  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Investigación Educativa        | Investigación Educativa        | Licda. Geraldine Ramírez    | EQ       | 28/11/2015 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                                              | Carrera solicitada                                                              | Asignatura cursada         | Materia equivalente        | Dictaminó                | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------|------------|
| 41  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Matemática I               | Matemática                 | Licda. Geraldine Ramírez | EQ       | 20/11/2015 |
| 42  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Pedagogía General          | Pedagogía General          | Licda. Geraldine Ramírez | EQ       | 21/11/2015 |
| 43  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Psicología de la Educación | Psicología de la Educación | Licda. Geraldine Ramírez | EQ       | 24/11/2015 |
| 44  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Química General            | Química General            | Licda. Geraldine Ramírez | EQ       | 22/11/2015 |





# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                                              | Carrera solicitada                                                              | Asignatura cursada                                          | Materia equivalente                                         | Dictaminó                            | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|------------|
| 45  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Química General                                             | Química General                                             | Licda. Lucas Roselia Paredes Córdova | EQ       | 11/09/2015 |
| 46  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Seminario de Derechos Humanos                               | Seminario de Derechos Humanos                               | Licda. Geraldine Ramírez             | EQ       | 23/11/2015 |
| 47  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Seminario de Educación Inclusiva                            | Seminario de Educación Inclusiva                            | Licda. Geraldine Ramírez             | EQ       | 29/11/2015 |
| 48  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Seminario prevención de violencia intrafamiliar y de género | Seminario prevención de violencia intrafamiliar y de género | Licda. Geraldine Ramírez             | EQ       | 26/11/2015 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                                                            | Carrera solicitada                                                              | Asignatura cursada                                                       | Materia equivalente                    | Dictaminó                          | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|----------|------------|
| 49  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para tercer ciclo de educación básica y media               | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Tecnología y Educación                                                   | Tecnología y Educación                 | Licda. Geraldine Ramírez           | EQ       | 30/11/2015 |
| 50  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Física para Tercer ciclo y Educación Básica y Media (P10933-2013)  | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Seminario de Educación Ambiental y Cambio Climático                      | Educación Ambiental y Cambio Climático | M.Sc. José Nilton Menjivar Fuentes | NE       | 24/4/2018  |
| 51  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Matemática para tercer Ciclo de educación Básica y Educación Media | Licenciatura en Biología                                                        | Fundamentos de Matemática Básica e Introducción a la Matemática Superior | Matemática I                           | Dr. José Nerys Funes Torres        | EQ       | 14/7/2015  |
| 52  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Matemática para tercer Ciclo de educación Básica y Educación Media | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Pedagogía General                                                        | Pedagogía General                      | Dr. José Nerys Funes Torres        | EQ       | 13/05/2014 |
| 53  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Profesorado en Matemática para tercer Ciclo de                                    | Profesorado en Biología para Tercer                                             | Psicología de la Educación                                               | Psicología de la Educación             | Dr. José Nerys Funes Torres        | EQ       | 13/05/2014 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                                      | Carrera solicitada                          | Asignatura cursada          | Materia equivalente                                        | Dictaminó                          | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|------------|
|     |             |                                 | educación Básica y Educación Media                          | Ciclo de Educación Básica y Educación Media |                             |                                                            |                                    |          |            |
| 1   | UCA         | Ciencias Sociales y Humanidades | Licenciatura en Comunicación Social                         | Licenciatura en Biología                    | Historia I y II             | Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica | M.A. Jorge A. Santamaría           | EQ       | 15/8/2014  |
| 54  | UES         | Ciencias y Humanidades          | Licenciatura en Biblioteconomía y Gestión de La Información | Licenciatura en Biología                    | Estadística general         | Estadística General                                        | MSc. Ricardo Salvador Ríos Márquez | EQ       | 20/6/2015  |
| 55  | UES         | Ciencias y Humanidades          | Licenciatura en Ciencias de La Educación                    | Licenciatura en Biología                    | Filosofía general           | Filosofía General                                          | MSc. Francisco Mauro Guandique     | EQ       | 18/8/2015  |
| 56  | UES         | Ciencias y Humanidades          | Licenciatura en Filosofía                                   | Licenciatura en Biología                    | Introducción a la filosofía | Filosofía General                                          | MSc. Francisco Mauro Guandique     | EQ       | 21/5/2014  |
| 57  | UES         | Ciencias y Humanidades          | Licenciatura en Filosofía                                   | Licenciatura en Biología                    | Sociología general          | Sociología General                                         | MsD. José Porfirio Álvarez Turcios | EQ       | 13/5/2014  |
| 58  | UES         | Ciencias y Humanidades          | Licenciatura en Sociología                                  | Licenciatura en Biología                    | Inglés básico intensivo     | Inglés Técnico                                             | MsE. César Augusto Guzmán Martínez | EQ       | 15/5/2014  |
| 59  | UES         | Ingeniería y Arquitectura       | Arquitectura (A10507-1998)                                  | Licenciatura en Biología                    | Métodos experimentales      | Métodos de Investigación I                                 | Lic. Carlos Augusto Salazar        | EQ       | 08/06/2018 |
| 60  | UES         | Ingeniería y Arquitectura       | Ingeniería de alimentos                                     | Licenciatura en Biología                    | Biología General            | Biología general                                           | Licda. Blanca Luz de Lezama        | EQ       | 04/03/2013 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia   | Carrera de Procedencia              | Carrera solicitada       | Asignatura cursada                                         | Materia equivalente                                        | Dictaminó                         | Dictamen | Fecha      |
|-----|-------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------|------------|
| 61  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería de alimentos             | Licenciatura en Biología | Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica | Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica | M.A. Jorge A. Santamaría          | EQ       | 01/04/2013 |
| 62  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería de Alimentos             | Licenciatura en Biología | Matemática I                                               | Matemática I                                               | Dr. José Nerys Funes Torres       | EQ       | 15/3/2013  |
| 63  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería de alimentos             | Licenciatura en Biología | Química General II                                         | Química General                                            | sin atestado de dictamen          | EQ       |            |
| 64  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería de alimentos             | Licenciatura en Biología | Química General I                                          | Química General                                            | sin atestado de dictamen          | EQ       |            |
| 65  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería de Alimentos             | Licenciatura en Biología | Química general I y II                                     | Química General                                            | Licda. Cecilia Victoria Acosta Z. | EQ       | 5/3/2013   |
| 66  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería de Sistemas Informáticos | Licenciatura en Biología | Física I                                                   | Física Básica                                              | M.Sc. César Alvarado Batres       | EQ       | 19/07/2018 |
| 67  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería de Sistemas Informáticos | Licenciatura en Biología | Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica | Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica | M.A. Jorge A. Santamaría          | EQ       | 28/06/2018 |
| 68  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería Química                  | Licenciatura en Biología | Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica | Historia Social y Económica de El Salvador y Centroamérica | M.A. Jorge A. Santamaría          | EQ       | 14/8/2015  |
| 69  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería Química                  | Licenciatura en Biología | Matemática I y II                                          | Matemática I                                               | Dr. José Nerys Funes Torres       | EQ       | 24/7/2015  |
| 70  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería Química                  | Licenciatura en Biología | Química I y II                                             | Química General                                            | Licda. Cecilia Victoria Acosta Z. | EQ       | 29/9/2015  |
| 71  | UES         | Ingeniería y Arquitectura | Ingeniería Química                  | Licenciatura en Biología | Química Orgánica I                                         | Química Orgánica General                                   | Licda. Cecilia Victoria Acosta Z. | EQ       | 29/9/2015  |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia | Carrera de Procedencia             | Carrera solicitada       | Asignatura cursada       | Materia equivalente      | Dictaminó                                 | Dictamen | Fecha     |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|----------|-----------|
| 72  | UES         | Química y Farmacia      | Licenciatura en Química y Farmacia | Licenciatura en Biología | Bioquímica general       | Bioquímica               | Licda. Ángela Gudelia Portillo            | EQ       | 16/7/2014 |
| 73  | UES         | Química y Farmacia      | Licenciatura en Química y Farmacia | Licenciatura en Biología | Estadística              | Estadística General      | Dr. José Nerys Funes Torres               | EQ       | 3/7/2014  |
| 74  | UES         | Química y Farmacia      | Licenciatura en Química y Farmacia | Licenciatura en Biología | Física I y Física II     | Física Básica            | MSc. Víctor Laureano Cortez Lara          | EQ       | 28/7/2014 |
| 75  | UES         | Química y Farmacia      | Licenciatura en Química y Farmacia | Licenciatura en Biología | Inglés I e Inglés II     | Inglés Técnico           | TM. José Ricardo Gamero                   | EQ       | 7/8/2014  |
| 76  | UES         | Química y Farmacia      | Licenciatura en Química y Farmacia | Licenciatura en Biología | Química Analítica I y II | Química Analítica        | Licda. Cecilia Victoria Acosta Z.         | EQ       | 18/7/2014 |
| 77  | UES         | Química y Farmacia      | Licenciatura en Química y Farmacia | Licenciatura en Biología | Química general I y II   | Química General          | Licda. Cecilia Victoria Acosta Z.         | EQ       | 18/7/2014 |
| 78  | UES         | Química y Farmacia      | Licenciatura en Química y Farmacia | Licenciatura en Biología | Química Orgánica I y II  | Química Orgánica General | Licda. María Trinidad Trigueros de Castro | EQ       | 18/7/2012 |





# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

Cuadro 4. Listado de asignaturas equivalentes en las Maestrías en Gestión Ambiental y Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales.

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                      | Carrera solicitada                                                                   | Asignatura cursada                 | Materia equivalente                          | Dictaminó                  | Dictamen | Fecha     |
|-----|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|
| 1   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Métodos de investigación           | (MIR1109) Métodos de investigación           | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 2   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Sistemas de información geográfica | (MSI1109) Sistemas de información geográfica | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 3   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Avances en ecología                | (AEM1109) Avances en ecología                | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 4   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Salud ambiental                    | (MSA1109) Salud ambiental                    | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 5   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Hidrogeología                      | (HID1109) Hidrogeología                      | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 6   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Ordenamiento territorial           | (MOT1109) Ordenamiento territorial           | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 7   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Economía medio ambiental           | (EMM1109) Economía medio ambiental           | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| No. | Universidad | Facultad de Procedencia         | Carrera de Procedencia                      | Carrera solicitada                                                                   | Asignatura cursada                          | Materia equivalente                                                                                                                                                                                       | Dictaminó                  | Dictamen | Fecha     |
|-----|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|
| 8   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Balance del riesgo e impacto medioambiental | (BRI1109)<br>Balance del riesgo e impacto medioambiental                                                                                                                                                  | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 9   | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Investigación I                             | (INV1109)<br>Investigación I.<br>Hasta que haya aprobado<br>AEM1109,<br>AMA1109,<br>HID1109,<br>MEP1109,<br>MIR1109,<br>MOT1109,<br>MSA1109,<br>MSI1109.                                                  | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |
| 10  | UES         | Ciencias Naturales y Matemática | Maestría en Gestión Ambiental (M10924-2001) | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales (M10950-2001) | Investigación II                            | (INV2109)<br>Investigación II.<br>Hasta que haya aprobado<br>AEM1109,<br>AMA1109,<br>BRI1109,<br>EMM1109,<br>HID1109,<br>INV1109,<br>MAP1109,<br>MEP1109,<br>MIR1109,<br>MOT1109,<br>MSA1109,<br>MSI1109. | Lic. Carlos A. Elías Ortiz | EQ       | 27/8/2018 |



Principales limitantes:

- La principal limitante ha sido que hay docentes que se tardan varios días en enviar una respuesta a las solicitudes de la Subcomisión, por lo que no se pueden emitir dictámenes y enviarlos a la Administración Académica.
- Para el caso de las carreras en línea y a distancia, por el momento no se cuenta con una legislación, por lo que hay vacíos a la hora de elaborar los dictámenes.
- No se cuenta con una oficina o local para la subcomisión donde se puedan resguardar los expedientes de los estudiantes y hacer las reuniones.
- Hace falta equipo de impresión y papelería.

79

Proyecciones a ejecutar (corto, mediano y largo plazo)

Completar el listado de asignaturas con su respectivo dictamen: Equivalente/No equivalente y sistematizarlo en una base de datos digital e interactiva que facilite la consulta y la elaboración de dictámenes.

Sugerimos realizar talleres por departamentos para que se revisen las asignaturas de las carreras de la modalidad en línea, con la asesoría didáctica y legal.

**Subcomisión de Proyección Social,**

**Coordinador: Lic. José David Pablo Cea.**

Logros alcanzados.

En el transcurso de 2018 se formularon 78 documentos, resumidos a continuación:

Licenciatura en Biología.

## A) 26 Constancias de Aprobación de Plan de Trabajo.

- Ingrid Lisbeth Pérez Nieto
- Jasmín Elizabeth Echeverría García
- Jenny Maribel Amaya Díaz
- José Paz Yanes Flores
- Josué Emmanuel Zúniga Cañas
- Lissette Nohemy Méndez Cañénguez
- Lourdes Nohely Zúniga Hernández
- María Fernanda Ramos Cáceres
- María Ruth Arévalo Cueva
- Maribel Lissette Cabrera Galdámez
- Marlen Anasteli Mártir Rodríguez
- Milagro Dolores Reyes Romero
- Rafael Enrique Salazar Claros
- Rodrigo Alexander López Navidad
- Sonia Elizabeth Alfaro Cruz



- Wilber Alexander Alvarado Osegueda
- Yamileth de los Ángeles Alvanés Leiva

B) 21 Constancia Global de Servicio Social.

- Carlos Ernesto Hernández Chicas
- Carlos Ernesto Hernández Chicas
- Carlos Roberto Avilés Argueta
- Claudia Regina Guirola Hernández
- Elizabeth Monserrath Coto Hernández
- Gabriela Mercedes López Romero
- Gabriela Sofía Montes Cardona
- Gerson Edenilson Fuentes Bonilla
- Guillermo Vladimir Recinos Paredes
- Huilhuinic Ángel Orantes Ramos
- Jaime Edgardo Mejía Menjívar
- José Fernando Merino Villalta
- José Fernando Merino Villalta
- Julio Cesar Mejía Veliz
- Katherinne Ivonne Bruno Jiménez
- Mardoqueo Yuviny Barrera Linares
- María Fernanda Ibáñez Romero
- Marlen Anasteli Mártir Rodríguez
- Milagro Dolores Reyes Romero
- Pamela Michelle Cornejo Rivas
- Reina Judith Flores Pérez

Profesorado en Biología Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media.

A) Siete Constancias de Aprobación de Plan de Trabajo.

- Flor del Carmen Vanegas Góngora
- Gabriela Guadalupe Moya Menéndez
- Ingrid Arely Dubón Franco
- Marcela Estefany Martínez de Hernández
- Marta Gladys Barias Álvarez
- Nuria Yolanda Panameño Chicas
- Sofía Elizabeth Hernández de Henríquez

B) Siete Constancias Global de Servicio Social.

- Flor del Carmen Vanegas Góngora



- Gabriela Guadalupe Moya Menéndez
- Ingrid Arely Dubón Franco
- Marcela Estefany Martínez de Hernández
- Marta Gladys Barías Álvarez
- Nuria Yolanda Panameño Chicas
- Sofía Elizabeth Hernández de Henríquez

#### Maestría en Gestión Ambiental.

##### A) Nueve Constancias de Aprobación de Plan de Trabajo.

- Brenda Marcela Tovar Martínez
- David Ernesto Huevo Hércules
- Kevin Eduardo Mejía Hernández
- Nancy Lisseth Canjura de Martínez
- Oscar Wilfredo Paz Quevedo
- Rolando William Hernández Angulo
- Saúl Roberto Avelar Sánchez
- Sofía Guadalupe Paniagua Meléndez
- Willian Ernesto Galán Cortez

##### B) Tres Constancias Global de Servicio Social.

- David Ernesto Huevo Hércules
- José Israel Chávez Aparicio
- Sofía Guadalupe Paniagua Meléndez.

Se realizaron cinco Constancias Global de Servicio Social de carácter de reposición de los/as bachilleres:

- Gilma Violeta Alvarado Guerra
- Alejandra Trejo Ramos
- Carlos Alberto Cáceres Rosales
- Guillermo Antonio Rugamas Melara
- Yanci Beatriz Ángel Cerón

#### Principales limitantes.

Son sobre todo debido a la gran cantidad de estudiantes con las que cuenta. Existen algunos formatos que considero obsoletos, por ejemplo: el reporte del 50% de las horas sociales, cuyo fin es que la Unidad se entere del desarrollo del trabajo de horas sociales de cada estudiante, sin embargo, debido a la cantidad de estudiantes que se atienden al mismo tiempo, es prácticamente imposible estar al tanto de la situación de cada estudiante, rol que creo debe relegarse completamente al Asesor interno.



Necesidades.

Debido a la cantidad de estudiantes, considero que lo más óptimo sería el empleo de dos profesores a cargo de dicho puesto. Esto haría mucho más sencillo el desarrollo del trabajo tanto para los encargados como para los estudiantes.

82

Proyecciones a ejecutar:

A corto y mediano plazo: continuar con el trabajo eficiente a la hora de brindarles los documentos de horas sociales a los/las estudiantes, respetando los tiempos.





## MEMORIA 2018

## MAESTRÍAS ESCUELA DE BIOLOGÍA

COORDINADOR, AÑO 2018: MSc. José Nilton Menjívar.

Recopilación y presentación de la Información para la Memoria de Labores: M. Sc. Ana Martha Zetino.

83

Logros alcanzados:

a) LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TRES MAESTRÍAS ADMINISTRADAS POR LA ESCUELA DE BIOLOGÍA:

1-Gestión Ambiental

2- Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales

3- Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Costero Marinos.

b) CURSOS IMPARTIDOS EN LAS MAESTRÍAS DURANTE EL AÑO 2018

Ciclo I

| Curso                              | Fecha                 | Profesor/a                           | Maestría                                                                        |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Métodos de Investigación           | Del 16 al 28 de abril | M.Sc. Olga Tejada                    | Gestión Ambiental<br>Manejo de RR Continentales<br>Manejo de RR Costero Marinos |
| Avances en Ecología                | Del 18 al 30 de junio | M.Sc. Oscar Armando Molina Lara      | Gestión Ambiental<br>Manejo de RR Continentales<br>Manejo de RR Costero Marinos |
| Sistemas de Información Geográfica | Del 21 de mayo al 02  | M.Sc. Luis Eduardo Menjívar          | Gestión Ambiental<br>Manejo de RR Continentales<br>Manejo de RR Costero Marinos |
| Salud Ambiental                    | Del 16 al 28 de julio | M.Sc. Ana María González de Menjívar | Gestión Ambiental<br>Manejo de RR Continentales<br>Manejo de RR Costero Marinos |

Ciclo II

| Curso                    | Fecha                                | Profesor/a                           | Maestría                                                                        |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Hidrogeología            | Del 20 de agosto al 01 de septiembre | M.Sc. Laura Beatriz Gil              | Gestión Ambiental<br>Manejo de RR Continentales<br>Manejo de RR Costero Marinos |
| Ordenamiento Territorial | Del 22 de octubre al 03 de noviembre | M.Sc. José Alejandro Machuca         | Gestión Ambiental<br>Manejo de RR Continentales<br>Manejo de RR Costero Marinos |
| Calidad Ambiental        | Del 17 al 29 de septiembre           | M.Sc. Ana María González de Menjivar | Gestión Ambiental                                                               |



| Curso                                      | Fecha                                  | Profesor/a                       | Maestría                                                   |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Ecología de Poblaciones                    | Del 17 al 29 de septiembre             | M.Sc. Oscar Armando Molina Lara  | Manejo de RR Continentales<br>Manejo de RR Costero Marinos |
| Auditorías Ambientales                     | Del 19 de noviembre al 01 de diciembre | M.Sc. Iván de Jesús Osorio       | Gestión Ambiental                                          |
| Agricultura y Medio Ambiente               | Del 19 de noviembre al 01 de diciembre | M.Sc. Gilberto Sandoval Brizuela | Manejo de RR Continentales                                 |
| Ecología y Manejo de Estuarios y Manglares | Del 19 de noviembre al 01 de diciembre | M.Sc. Oscar Armando Molina Lara  | Manejo de Recursos Costero Marinos                         |

Durante el año 2018 se contrataron ocho Profesores con mucha experiencia, entre ellos profesionales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, otros de la Unidad Ambiental del Ministerio de Obras Públicas y otros Consultores, las profesiones de ellos, Biólogos, Ingenieros Civiles, Ingenieros Químicos, cada uno con sus especialidades conforme al requisito de la asignatura que impartirían.

#### c) SERVICIO SOCIAL

-Finalización de las 200 horas de servicio social del Lic. Israel Chavez y pendientes de finalización se encuentran ocho estudiantes de la maestría en Gestión Ambiental, promoción 2015-2017.

#### d) TRABAJOS DE TESIS:

Ha finalizado su proceso de trabajo de tesis un estudiante de la promoción 2015-2017. Se han ratificado por Junta Directiva dos perfiles de Tesis y uno en espera de que se le ratifique, todos de la misma promoción.

Se ha revisado y aprobado el perfil de trabajo de tesis de un estudiante de la promoción 2013-2015, en espera de su ratificación por parte de la Junta Directiva.

#### Principales limitantes:

Poca agilización en los trámites financieros.

Poco recurso informático

No compra de material y equipo solicitado para llevar a cabo el Programa.

Falta de Recurso Financiero para la movilidad de profesores extranjeros.

#### Necesidades:



Tener el equipo y recursos necesarios

Que la Administración Académica brinde la apertura a los Profesoras para que ingresen las notas al sistema.

Mayor detalle del estado financiero del Programa.

Agilizar los pagos de los Profesores.

La contratación del Coordinador de las Maestrías y un asistente.

Que se implementen fondos para la movilización de profesores extranjeros.

Contar con los medios para publicitar en mayor escala a los Programas de las Maestrías.

Proyecciones:

Finalizar con la actual promoción en el Ciclo II 2019 y que todos los estudiantes finalicen su proceso de graduación.

La inminente actualización de los Planes de Estudio de las Maestrías.

La finalización y aprobación del Reglamento del proceso de Tesis y Graduación.

Para el Ciclo II 2019, se proyecta haber completado y ordenado todos los expedientes de los estudiantes de la Maestría de las diversas promociones anteriores, así como también haber logrado que al menos el 60% de los estudiantes egresados realicen sus horas sociales y presenten su propuesta de perfil de trabajo de Tesis.



## Limitantes en general

- 1) Falta de presupuesto para la implementación de los diferentes programas.
- 2) Burocracia en los procesos administrativos.

## Proyecciones

86

### Corto Plazo

- Incremento de la planta docente.
- Mayor capacitación docente y estudiantil.
- Instalación de aires acondicionados en el Laboratorio “B” de Biología.
- Mejora en las aulas de la Escuela.
- Cartas de entendimiento aprobadas para su ejecución.
- Adecuación y cierre del área opuesta al edificio de Jóvenes Talento.

### Mediano Plazo

- Fortalecimiento de laboratorios especializados de la Escuela.
- Adecuación de las diferentes colecciones.
- Equipamiento completo de la Escuela y obtención de fondos para la implementación de programas de investigación y proyección social, tanto a nivel docente como estudiantil.

### Largo Plazo

- Mejora en la infraestructura de la Escuela.
- Fortalecimiento de la planta docente (obtención de nuevas plazas con especialistas en las diferentes ramas biológicas).





# **MEMORIA DE LABORES ESCUELA DE FÍSICA AÑO 2018**

**Presentado por: Lic. César Alvarado**  
**Director de la Escuela de Física**

## **[MEMORIA ANUAL 2018]**

En el presente informe se presentan las diversas actividades que se han realizado durante el año 2018 en la Escuela de Física. Además, de aspectos generales de la Escuela de Física



**Contenido**Introducción

91

91

92

-92

-92

-92

-92

-93

-93

-93

-93

-94

-94

-94

-96

96

96

97

Laboratorio de Toxinas Marinas de la Universidad de El Salvador (LabTox -UES)

97

98

98

99

99

100

Servicio Alemán de Intercambio Académico: Movilidad Académica.Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.Embajada Alemana en El Salvador: Implementos deportivos y de trabajo.Embajada de los Estados Unidos en El Salvador. Apoyo a estudiantes para movilidad académica.

102

102

103

103

104

104

105

105

“Clase de inauguración del ciclo académico 2018”

106

106





107

107

108

108

109



## Introducción

El siguiente documento tiene como objetivo principal mostrar las diferentes actividades académicas que se han realizado en la gestión de la Escuela de Física en el periodo 2015–2019. Se presentan los eventos más importantes en los dos primeros años de esta gestión. Por lo que se puede observar que las actividades de la Escuela de Física han sido muy variadas y con alta calidad, ya que se han recibido profesores de Universidades extranjeras como el Instituto Balseiro de Argentina, Oldenburg de Alemania, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Costa Rica, Universidad de Granada, España y otros que han exhibido conocimiento significativo para docentes y estudiantes de la Facultad. Además, se han recibido profesionales de otras instituciones de El Salvador tales como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), La Geo, La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS) y otros. También Organismos internacionales como el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD por sus siglas en alemán), Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), La Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA por sus siglas en inglés) y otros. Por último, gestión con organismos diplomáticos tales como la Embajada de Alemania en El Salvador, Embajada de los Estados Unidos de América, Embajada de Taiwán y otras.

Nunca antes la Escuela de Física ha tenido tantas actividades como ahora, por lo que se aprecia toda la colaboración de las autoridades de la Facultad, que han apoyado las propuestas e iniciativas que han surgido de la esta Unidad Académica. Sin embargo, el camino no ha sido fácil, porque hay algunos detractores al desarrollo académico de la Facultad. Al punto que durante un periodo de 8 meses la Escuela de Física fue agredida con la destitución del Director y Secretario de forma ilegal por la Junta Directiva del periodo 2015 – 2017 presidida por el Vicedecano de la Facultad. A pesar de eso, la institucionalidad de la Universidad de El Salvador prevaleció y el MSc. César Alvarado Batres fue restituido para que culmine la gestión de la Escuela de Física 2015–2019. Para que pueda continuar con el desarrollo académico de estudiantes y docentes de la Escuela de Física.

La política de la Escuela de Física es de puertas abiertas, apoyando a los jóvenes investigadores, respetando la experiencia de docentes, resolviendo problemas, respaldando iniciativas que benefician a la mayoría, obedeciendo las leyes universitarias y sobre todo asistiendo a los estudiantes de la Escuela de Física. Los resultados de esta gestión se pueden ver, no solo en lo que se observan en las siguientes páginas, sino también, se puede comprobar al entrar a la Escuela de Física. Por lo que les hago una extensiva invitación a visitar nuestra Escuela donde será bienvenido.



## Misión

Formar, dentro de los principios éticos y racionales de la ciencia, a científicos y profesionales líderes que sean el reflejo de la excelencia y adecuada integración de las actividades docentes, de investigación y de extensión que su personal académico realice. Asimismo, debe liderar el desarrollo de la Física y Geofísica en el país mediante la generación, apropiación, comunicación, transformación y aplicación del conocimiento de las Ciencias Físicas y Ciencias de la Tierra, respondiendo prioritariamente a las necesidades de la sociedad salvadoreña

91

## Visión

Tener el reconocimiento nacional e internacional como generador de física y geofísica, y formar científicos y profesionales líderes, proyectándose activamente en la sociedad salvadoreña. La Escuela de Física, fundamentándose en su historia, logros, excelencia y alta productividad, deberá colaborar a trazar las políticas estatales de educación superior y de desarrollo científico y tecnológico del país.



**Carreras de la Escuela de Física**

La Escuela de Física administra cuatro carreras de educación superior, las cuales son:

- Licenciatura en Física  
Formar profesionales en Física con capacidad de participar en investigaciones científicas aplicadas en diversos campos de interés nacional y regional relacionados con la Física.  
Contribuir a incrementar en desarrollo científico-tecnológico en el país.  
Aporta soluciones a la problemática nacional y regional, relacionados con las áreas de las Ciencias Naturales y Matemática, especialmente en áreas como: energía, aprovechamiento de los recursos naturales, conservación del medio ambiente, y mejoramiento de la educación, etc.
- Licenciatura en Geofísica  
Dura 5 años y cubre materias en Geología, Sismología, Hidrogeología, Climatología, Valoración de Amenazas naturales, etc.  
Aportar soluciones a problemas nacionales relacionados con recursos naturales, gestión de riesgos de desastres naturales, recursos hídricos, erupciones volcánicas, etc.
- Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media  
Contribuir al fortalecimiento del desarrollo de la Ciencia en la Educación Básica y Media, a través de la formación inicial de “Profesores de Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Bachillerato”, dentro del marco general que plantean las políticas educativas nacionales.  
Requisitos de Ingreso: Bachiller  
Título a otorgar: Profesor o Profesora en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media  
Número de unidades valorativas: 122 UV
- Licenciatura en Informática Educativa  
Este plan de formación universitaria está orientado al desarrollo de un perfil profesional que se desempeñe con liderazgo en los diferentes ámbitos de la Informática educativa, que responda a las demandas educativas, cognitivas y de índole tecnológica que exige la sociedad de la información. El plan de estudio forma en áreas como la docencia, el diseño, la evaluación de aplicaciones computacionales educativas, el uso de herramientas informáticas y la participación en la gestión y administración de proyectos.



## **Departamentos de la Escuela de Física**

La Escuela de Física se compone de cuatro departamentos, los cuales son:

### **Ciencias de la Tierra**

Investigaciones en:

- Impacto Ambiental
- Investigaciones sobre Volcanismo
- Investigaciones Hidrogeológicas
- Estudios Sísmicos
- Servicio de Prospección Geofísica
- Investigaciones sobre Clima Y Contaminación
- Estudio de Descontaminación de Aguas

### **Estado Sólido y Fuentes de Energía**

Investigaciones en:

- Investigaciones sobre Materiales
- Investigaciones en Magnetismo y Materiales Magnéticos
- Películas Delgadas
- Investigaciones en Semiconductores
- Fuentes Renovables de Energía

### **Física de Radiaciones**

Investigaciones en:

- Enseñanza de Física Nuclear
- Investigaciones sobre Contaminación de Elementos Estables y Radioactivos
- Asesoría sobre Protección Radiológica y Dosimetría
- Investigación en Hidrogeología Isotópica
- Servicio sobre Base de Datos INIS para El Salvador
- Aplicaciones de Radioisótopos y Radiaciones
- Usos pacíficos de la Ciencia y Tecnología Nuclear



**Física Teórica y Enseñanza**

Investigaciones en:

Enseñanza de las Ciencias Naturales en nivel medio y básico de nuestro sistema educativo

Talleres, Foros y Congresos con los maestros de Ciencias Naturales del sistema educativo nacional

Promueve y realiza investigación básica en Física

Servicio de Asesoría Científica y Pedagógica (en Física)

94

**Planta Docente de la Escuela de Física**

En los últimos años la planta docente de la Escuela de Física se ha especializado y actualizado en base a las necesidades de la educación superior. Está compuesta por los siguientes profesionales:

| Nombre                            | Grado Académico    | Especialidad           | Correo Electrónico Institucional |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------|
| César Armando Alvarado Batres     | Magister Scientiae | Física e Hidrogeología | cesar.alvarado2@ues.edu.sv       |
| Oscar Armando Amaya Monterrosa    | Licenciado         | Física de Radiaciones  | oscar.amaya@ues.edu.sv           |
| Dagoberto Arévalo Herrera         | Magister Scientiae | Física e Hidrogeología | dagoberto.arevalo@ues.edu.sv     |
| Marco Antonio Ayala Aristondo     | Licenciado         | Física                 | marco.ayala@ues.edu.sv           |
| Francisco Antonio Barahona Escoto | Licenciado         | Física                 | francisco.barahona@ues.edu.sv    |
| Luis Alfonso Castillo Ramos       | Master Science     | Física y Geofísica     | luis.castillo@ues.edu.sv         |
| Víctor Laureano Cortez Lara       | Master Science     | Física y Estado Sólido | victor.cortez@ues.edu.sv         |
| Nelson Ediltrudys Gómez Cedillos  | Licenciado         | Física                 | nelson.gomez@ues.edu.sv          |
| Rafael Antonio Gómez Escoto       | Ph. D.             | Física y Estado Sólido | gomez.escoto@ues.edu.sv          |
| Guillermo Napoleón Morán Orellana | Licenciado         | Física y Geología      | guillermo.moran@ues.edu.sv       |
| Melvyn José Hernández Campos      | Licenciado         | Física                 | melvyn.hernandez@ues.edu.sv      |
| José Ruperto Linares Valle        | Licenciado         | Física                 | jose.linares3@ues.edu.sv         |
| Sandra Judith López Almendárez    | Licenciada         | Física                 | sandra.lopez@ues.edu.sv          |





| Nombre                           | Grado Académico     | Especialidad            | Correo Electrónico Institucional |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Morán Torres Ludwin Ernesto      | Licenciado          | Física                  | ludwin.moran@ues.edu.sv          |
| Francisco Américo Mejía Bolaines | Licenciado          | Física                  | francisco.mejia@ues.edu.sv       |
| Franklin Moisés Mejía Hurtado    | Licenciado          | Física                  | franklin.mejia@ues.edu.sv        |
| Américo Mejía López              | Licenciado          | Física                  | americo.mejia@ues.edu.sv         |
| José Francisco Melgar Brizuela   | Maestro en Ciencias | Física                  | jose.brizuela@ues.edu.sv         |
| Edgardo Martín Peña              | Licenciado          | Física                  | edgardo.pena@ues.edu.sv          |
| Rosendo Pichinte Alvarenga       | M. Sc.              | Física                  | rosendo.pichinte@ues.edu.sv      |
| Carlos Ernesto Rudamas Flores    | Ph. D.              | Física y Espectroscopía | carlos.rudamas@ues.edu.sv        |
| José Tomás Soriano Marinero      | M. Sc.              | Física y Geofísica      | jose.soriano@ues.edu.sv          |
| Raúl Henríquez Ortiz             | Master Science      | Física y Astronomía     | raul.henriquez@ues.edu.sv        |
| José Roberto Dimas Valle         | B. Sc.              | Física                  | jose.dimas@ues.edu.sv            |

#### Docentes Colaboradores

La necesidad de trabajar con profesionales fuera de la Universidad de El Salvador ha servido para tener contactos con profesionales de otras instituciones como:

| Nombre                              | Especialidad             |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Napoleón Evelio Melara Flores       | Física de Radiaciones    |
| Marina Alejandra Rodríguez González | Geología                 |
| Ana Mirian Villalobos               | Geofísica                |
| Héctor Emmanuel Alberti             | Electrónica              |
| Salvador Handal Candray             | Energías Renovables      |
| Lorena Rosaura Soriano              | Ciencias de la Atmosfera |
| Laura Gil Urrutia                   | Hidrogeología            |
| Jessie Odett López de Rodríguez     | Arquitectura             |



## Funcionarios de la Escuela de Física

### Dirección



M.Sc. César Armando Alvarado Batres

96

Es el funcionario que dirige y representa a la Escuela y/o Departamento

#### Funciones:

- Ejecutar los acuerdos de JD y los de trabajo que emanen del Comité Técnico Asesor y Asamblea del Personal Académico de la Facultad respectiva.
- Servir de enlace entre la Escuela, la JD y el Decano.
- Convocar a la reunión de Personal Académico de la Escuela y presidirla.
- Proponer justificadamente a las instancias correspondientes, el cupo máximo de estudiantes para cada curso, o cualquier modalidad que implique el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Dar cuenta al Decano y a la JD de las irregularidades o faltas disciplinarias del personal de la Escuela para la adopción de las medidas que corresponda;
- Nombrar en el ámbito de la Escuela las comisiones para el estudio de problemas determinados.
- Proponer al Decano el nombramiento de los empleados administrativos que su unidad requiera;
- Presentar un informe anual de labores a la JD así como los que les soliciten el Rector o los Vicerrectores; e
- Otras atribuciones que se establezcan en el Reglamento General de la Facultad.

### Secretaría

Lic. Guillermo Napoleón Morán Orellana

#### Funciones:

- Representar al Director de Escuela en ausencia de éste; pero la firma de los documentos legales o administrativos serán de responsabilidad exclusiva del Director;
- Coordinar la información de los asuntos académicos de la escuela, en especial en materia de asignaturas, programas curriculares, horarios, locales, archivos y correspondencia;
- Colaborar con el Secretario de la Facultad y servir como enlace respectivo de su Escuela;
- En general las que le atañen (según) los Reglamentos y las que le encomiende el Director de la Escuela.



**Líneas de Investigación de la Escuela de Física**

En virtud de la modernización de las universidades que tienen como uno de los objetivos principales la investigación, es sumamente importante crear líneas de investigación. Por ese motivo la Escuela de Física tiene las siguientes líneas de investigación:

**Laboratorio de Toxinas Marinas de la Universidad de El Salvador (LabTox -UES)**

Desarrolla investigación científica sobre la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema marino y de aguas continentales, para enriquecer el conocimiento sobre la dinámica física, química y biológica y sus usos potenciales

97



Fotografía: Toma de muestras y procesamiento en el Laboratorio de Toxinas Marinas de la Universidad de El Salvador

**Laboratorio de Sistemas de Información Geográfico**

Un sistema de información geográfica (también conocido con los acrónimos SIG en español o GIS en inglés) es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.



Fotografía: Procesamiento de Información Geográfica.

**Laboratorio de Espectroscopia**

El Laboratorio de Espectroscopia Óptica es el lugar en el que realizan sus investigaciones los miembros del Grupo de Investigación que lidera el Dr. Carlos Rudamas (GI-Rudamas). Se utilizan técnicas de espectroscopia óptica para realizar estudios en la Física de la Materia Condensada, la Biofísica, la Física Aplicada a la Medicina y la Geofísica. Las líneas de investigación del laboratorio incluyen: 1) La Contaminación atmosférica; 2) Las propiedades ópticas de micorrizas para aplicaciones en la biología y la agricultura; 3) Las propiedades ópticas de tejidos humanos para el diagnóstico temprano de enfermedades; 4) Nano-estructuras para aplicaciones en medio ambiente y medicina; 5) Física y espectroscopia computacional. En el grupo de investigación trabajan, desarrollando investigación, estudiantes de los últimos años de la Licenciatura en Física, estudiantes del Doctorado Regional en Ciencias Físicas, y físicos graduados, todos altamente motivados en la formación científica al más alto nivel.

98



Fotografía: Participación y premio a mejor artículos de Ignacio Oliva González en el Hands-on Workshop and Summer School: Density Functional Theory and Beyond: Accuracy, Efficiency and Reproducibility in Computational Materials Science. En Alemania, agosto de 2017. Investigación del Grupo del Dr. Rudamas

**Investigación Hidrogeológica**

Proveer la información técnica-científica para el análisis del comportamiento hidrogeológico de los acuíferos de El Salvador. Así también realiza asesoría en el reordenamiento territorial en función de la dinámica de las aguas subterráneas que intervienen en los municipios del país, con el objetivo de adoptar medidas de protección y mantenimiento. La información que se genera es adquirida con la aplicación de los métodos de prospección geofísica, sumada con otras técnicas y metodologías para la investigación hidrogeológica, obteniendo como producto final modelos de los acuíferos en función de la geofísica, geoquímica y litológica de la dinámica del agua subterránea.







Fotografía: Medición de datos hidrogeológicos en de parte del Grupo de Investigación de Hidrogeología.

#### Vínculos institucionales

La interacción con otras Escuelas, Facultades, Instituciones Gubernamentales y Empresa Privada es una obligación que todo organismo de educación superior debe de realizar; por lo tanto, la Escuela de Física ha realizado en estos años la vinculación con diferentes instituciones, tal como se detalla:

- Proyectos de servicio social en diferentes instituciones, como el ISSS, MARN y ANDA.
- Programas de pasantías con el MOP, LaGeo y el MAG.
- Trabajos de Graduación en conjunto con la Facultad Multidisciplinaria de Occidente y Oriente; MARN, CEL y ANDA.
- Trabajo de cooperación con las Facultades de Ciencias Agronómicas, Ciencias y Humanidades, Multidisciplinaria de Occidente y Multidisciplinaria de Oriente.
- Vinculación con Universidades de México y Cuba

#### Gestión de proyectos y cooperación.

La Universidad de El Salvador tiene lazos de trabajo con diferentes Instituciones del país y otras universidades extranjeras, también, con organismos internacionales y embajadas que pueden cooperar con el desarrollo de la docencia, investigación y proyección social de la Universidad, por lo tanto, la Escuela de Física se ha enfocado en gestionar con diversos organismos como:

**Facultad de Ciencias y Humanidades: Curso de inglés Proyecto English everyone**



100

Fotografía del grupo de estudiantes de la Facultad que han recibido el curso gratuito de inglés.

Fotografía: Estudiantes de la Facultad recibiendo certificados de idioma inglés.

**Servicio Alemán de Intercambio Académico: Movilidad Académica.**





Fotografía: Visita del Director, Michael Eschweiller, de la Oficina de Información del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, con el Decano de la Facultad, coordinadores de investigación y becas y el Director de la Escuela de Física.

## Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.



101

Fotografía: Investigación de campo con geólogos Checos y el Doctor Alex Chávez en el Volcán de San Salvador.

## Embajada Alemana en El Salvador: Implementos deportivos y de trabajo.



Fotografía: Apoyo de la Embajada con implementos y uniformes deportivos.

**Embajada de los Estados Unidos en El Salvador. Apoyo a estudiantes para movilidad académica.**



102

Fotografía: Bachiller Adrián Mayen estudiante de la Licenciatura en Geofísica participó en la Reunión de la AGU en Estados Unidos con colaboración de la Embajada de los Estados Unidos.

### **Proyecto Especial de la Universidad en línea**

La Universidad en Línea ha sido una propuesta moderna para la educación superior. La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática se ha visto beneficiada con la remodelación del Auditorio, Aulas, Laboratorios y biblioteca; además, la compra de equipo de laboratorio y otros insumos necesarios para el desarrollo de la Facultad.



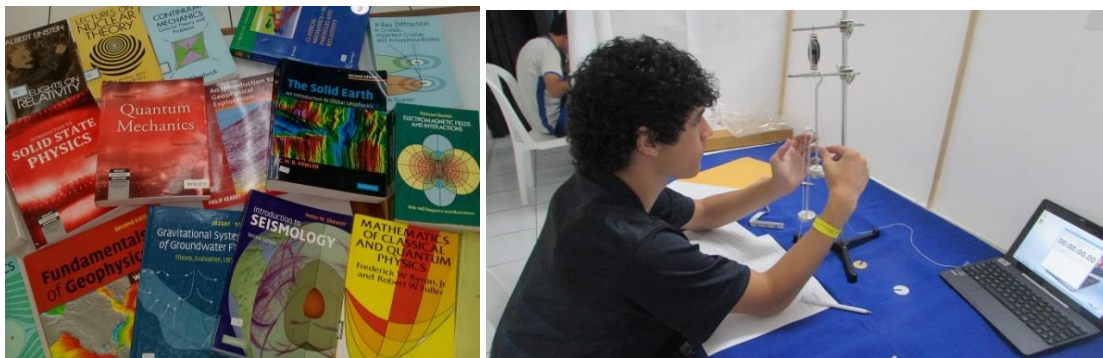
Fotografía: Equipo de Laboratorio de la Escuela de Física, por medio del proyecto especial de la Universidad en Línea

### **Programa Jóvenes Talentos de la Universidad de El Salvador**

La Escuela de Física y el Programa Jóvenes Talentos de la Universidad desde el inicio de la gestión 2015 – 2019 han trabajado en conjunto para el desarrollo de estudiantes talentosos en Física, por lo que la Escuela



de Física se ha visto beneficiada con el uso de literatura especializada y equipo para experimentos de ciencias físicas.



103

Fotografía: Literatura especializada para Física y Geofísica y equipo de laboratorio para prácticas de Física.

### Profesionales graduados

Los estudiantes son lo más importante para la Universidad de El Salvador. Por lo que, los graduados de la Escuela de Física son un enorme orgullo de nuestra Universidad. Cada año la cantidad de graduados ha aumentado. Aquí se muestran los graduados en los años 2016, 2017 y 2018.

#### Graduados en el 2016

|                                 |
|---------------------------------|
| Oscar Antonio Melara García     |
| Rosa Amelia García Castro       |
| Irving Alberto Sánchez Esquivel |
| Rosa Emilia Soriano Ventura     |
| Ana Mirian Villalobos           |

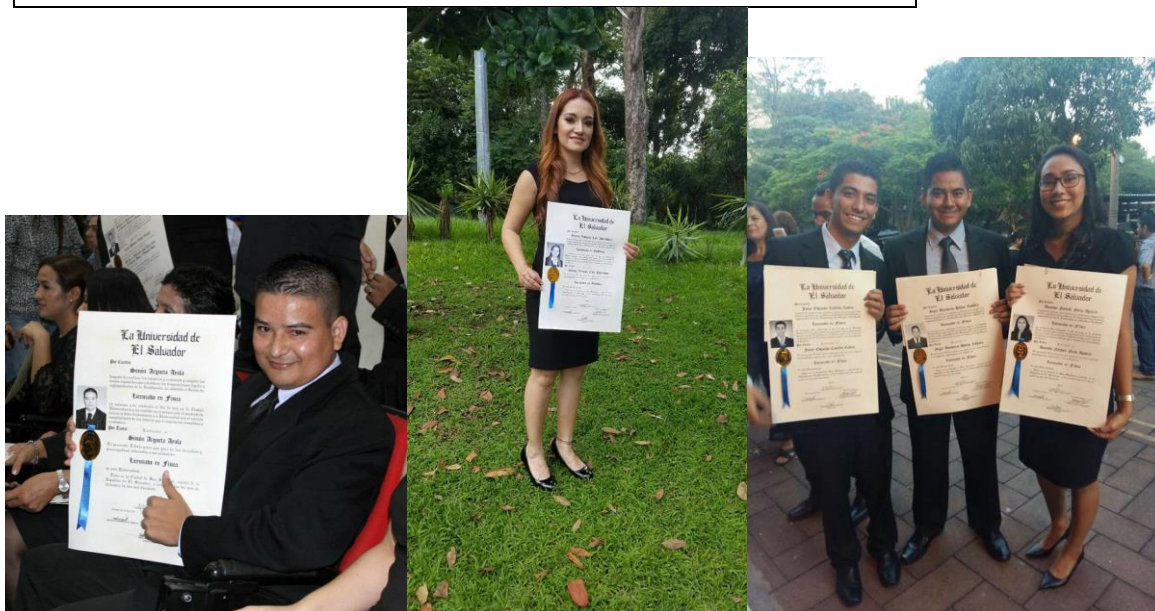


Fotografía: Graduados de la Escuela de Física en el año 2016



Graduados en el 2017

|                                    |
|------------------------------------|
| Simón Argueta Ayala                |
| Norma Vanesa Coto Domínguez        |
| Amanda Nathalí Nerio Aguirre       |
| Josué Edgardo Castillo Castro      |
| Ángel Humberto Baños Zaldaña       |
| Kevin Ulises Vega Mena             |
| Valerie Argentina Domínguez Rivera |
| Ignacio Alfonso González Oliva     |



Fotografía: Graduados de la Escuela de Física en el año 2017

Graduados en el 2018

|                                 |                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Sergio Aguilar                  |  |
| Ronald Eduardo Martínez Estrada |                                                                                      |
| Jessica Vanessa Aguilar Vásquez |                                                                                      |
| José Roberto González           |                                                                                      |

**Premio Rubén Darío 2018**

Este año el joven **Sergio Ernesto Aguilar Gutiérrez** obtuvo el premio Rubén Darío 2018 que se otorga al mejor promedio de toda la Universidad de El Salvador



Fotografía. El Licenciado en Física y Premio Rubén Darío 2018 Sergio Ernesto Aguilar Gutiérrez

**Eventos científicos y culturales**

Para que la Escuela de Física muestre que está viva, es necesaria la realización de eventos a nivel de Facultad, de la Universidad, de Nación y también a nivel Internacional. Por lo que está gestión 2015 – 2019 se ha programado trabajar en la mayor cantidad de eventos que se hayan visto en todos los tiempos de esta Facultad.

**Charla inaugural de clases 2018**

La realización de clases inaugurales se hace en las más prestigiosas universidades del mundo, por lo tanto, en la Escuela de Física se inició con una charla inaugural de algún profesional respetado que pueda impartir una clase magistral sobre un tema innovador lo cual sirve de estímulo para la planta docente y motivación para los estudiantes de la Facultad.

**“Clase de inauguración del ciclo académico 2018”**



106

Fotografía: M.Sc. Aída Mendieta presentando el tema de anisotropía sísmica y eléctrica inducida por fracturas en zonas críticas.

**Ponencia de investigación de glaciares**



Fotografía: Dra. Beatriz Recinos, presentando la investigación de campo en los Glaciares.

**Talleres y Cursos**

La programación de talleres y cursos en beneficio de los estudiantes y docentes ha sido otro punto importante en la gestión de la Escuela de Física. Por lo que se invita a profesionales de otras Universidades, Instituciones y hasta los mismos estudiantes proceden a realizar dichos cursos o talleres.





**Curso de Latex**



Fotografía: Curso de Látex en el Laboratorio de la Escuela de Física

**Vulnerabilidad de Acuíferos**



Fotografía: Dr. Marco Barahona, de la Universidad de Costa Rica, presentando el curso de Vulnerabilidad de Acuíferos.

## Congreso Internacional de Física y Geofísica 2018

Por primera vez se organizó el Primer Congreso de Física y Geofísica en El Salvador con la participación de profesores internacionales y nacionales. Los profesores invitados fueron los siguientes:

|                           |                                     |           |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Dr. Jorge Bernal Arroyo   | Universidad de Tabasco, México      | México    |
| Dr. Yann René Ramos       | Universidad de Guanajuato de México | México    |
| M.Sc. Ney Ríos            | CATIE, Costa Rica                   | Perú      |
| M.Sc. Ramón Pérez Vásquez | Universidad de la Habana, Cuba      | Cuba      |
| Dr. Enrique Pazos Avalos  | Universidad San Carlos de Guatemala | Guatemala |



Fotografía: Inauguración del Primer Congreso Internacional de Física y Geofísica de El Salvador.

## Eventos deportivos

La Escuela de Física organizó un evento deportivo donde participaron docentes y estudiantes de la Escuela con el objetivo de promover el deporte y salud en la comunidad Universitaria.





Fotografía: Estudiantes y docentes participando en el evento deportivo del año 2018.

#### Proyección para el año 2019

Para este año ya existe una serie de propuesta de Talleres, Cursos, Coloquios, Eventos y otras novedades. Siempre en beneficio de los estudiantes de la Facultad, para que desarrollen capacidades y destrezas; se estimulen para continuar estudios; se interesen en realizar investigaciones y finalmente se gradúen de la mejor Universidad de El Salvador. Algunos eventos son:

- Proyectos de servicio social con otras instituciones y unidades.
- Cátedra de Inauguración del ciclo académico 2019
- Curso de Enseñanza de la Astronomía
- Curso de Tratamiento de Aguas
- II Congreso Internacional de Física y Geofísica de El Salvador
- II Conversatorio de Mujeres en las Ciencias
- Ecuaciones Diferenciales Parciales y su Aplicación en Física
- Promoción de becas de posgrado para estudiar en el extranjero
- Campaña Geológica 2019



# **MEMORIA DE LABORES ESCUELA DE MATEMÁTICA AÑO 2018**

**Presentado por: Dr. JOSÉ NERYS FUNES TORRES.**  
**Director Escuela de Matemática**



## I. Resumen Ejecutivo.

En el año 2018 la Escuela de Matemática estuvo inmersa en un programa de formación y actualización docente, es decir, organizó, ejecutó y participó en una serie de eventos académicos de carácter nacional e internacional, entre los que se destacan:

**Seminario Invernal de Matemática 2018.** Se desarrolló en la Escuela de Matemática: del 9 al 13 de julio de 2018, con la participación de los siguientes profesores locales: Lic. Ernesto Américo Hidalgo, Dr. Aarón Ernesto Ramírez Flores, Dr. Riquelmi Salvador Cardona Fuentes, MSc. Yoceman Adony Rivas, Dr. Dimas Noé Tejada, MSc. Ingrid Carolina Martínez Barahona, Dr. José Nerys Funes y MSc. Francisco Asdrúbal Hernández Ramírez. Se tuvo la participación del siguiente profesor extranjero: Dr. Alexey Beshenov.

**Taller: Matemática y su didáctica.** Se desarrolló en la Escuela de Matemática: del 16 al 20 de julio de 2018, con la participación de los siguientes profesores extranjeros: Eichi Kimura, Cooperación Japonesa (JICA) y Kohei Nakayama, Cooperación Japonesa (JICA). Además, se tuvo la participación de los siguientes profesores locales: Licda. Inés Palacios, Licda. Ruth Abigail Melara, Maestro Jeser Caleb Canday y Marco Antonio Calderón Hernández, Subdirector del Centro Escolar “Estados Unidos de América” junto a 15 de sus estudiantes.

**Escuela Internacional de Álgebra y Topología El Salvador 2018.** Se desarrolló en la Escuela de Matemática: del 3 al 8 de diciembre de 2018, con la participación de los siguientes profesores extranjeros: Dr. Manuel Cruz López, Universidad de Guanajuato, México, Dra. Liudmila Sabinina, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, Dra. Brenda De la Rosa. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. México, Dr. Jawad Snoussi. Instituto de Matemáticas, UNAM, Unidad Cuernavaca. México, Dr. Mark Spivakovsky. Universidad de Toulouse, Francia, Dra. Nadia Romero, Departamento de Matemáticas, Universidad de Guanajuato, Dra. Alejandra Trujillo Negrete, Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT, México, Dr. Oscar Guajardo Garza, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México y Dr. Samuel Estala Arias, Instituto de Matemáticas, UNAM, Unidad Juriquilla, México.

**Seminario de investigación Matemática.** Se desarrolló en la Escuela de Matemática: del mes de abril a noviembre de 2018, durante todos los viernes de 10:00am a 12:15pm.

Por otra parte, un profesor de la Escuela de Matemática se graduó de Doctor en Matemática en la Universidad Federal de Goiás, Brasil, un profesor se graduó de la Maestría en Matemática de la Universidad de Federal de Viçosa, Brasil.

Finalmente, es de resaltar que se inició una nueva promoción de la Maestría en Matemática Fundamental, un profesor extranjero con alto reconocimiento en investigación, realizó su año sabático en la Escuela de Matemática.



## II. Objetivos Estratégicos

1. Estimular la formación de cuadros docentes e investigadores a nivel nacional.
2. Fortalecer la divulgación de la actividad académica de la Escuela, promoviendo seminarios de discusión del quehacer matemático y de investigación en las diferentes especialidades (Matemática, Estadística y Didáctica).
3. Realizar una reforma curricular de las diferentes carreras (Licenciaturas en: Matemática y Estadística) y Maestría en Matemática Fundamental, que conlleve: revisión, adecuación, actualización, flexibilización y modificación de planes y programas de estudio.
4. Continuar con el desarrollo del Programa de Doctorado en Matemática y la Maestría en Matemática Fundamental.
5. Fortalecimiento del equipo tecnológico y recurso bibliográfico: Matemática, Estadística y Didáctica.

112

## III. Estructura Organizativa (Organigrama)

Organigrama de la Escuela de Matemática





**IV. Logros alcanzados.****IV.1. Desarrollo Curricular**

1. Se continua con el Programa de Doctorado en Matemática de la Escuela de Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
2. Se inicia una nueva promoción de Maestría en Matemática Fundamental.
3. Se realizó la revisión y actualización del Plan de Estudios de la Maestría en Matemática Fundamental.
4. La comisión de desarrollo curricular, continuó haciendo una revisión de los programas de estudio de cada una de las carreras que administra la Escuela de Matemática. Por ejemplo, para la revisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Estadística se desarrollaron reuniones semanales durante el año 2018, se logró un avance de la revisión y actualización del dicho Plan. Por su parte, los académicos del Departamento de Álgebra y Análisis sostuvieron reuniones periódicas para desarrollar la revisión y actualización del Plan de Estudios de Licenciatura en Matemática.

113

**IV.2. Estudiantes egresados o graduados**

| Carrera                            | Tesis Inscrita (2018) | Tesis Finalizada (2018) |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Licenciatura en Matemática         | 5                     | 8                       |
| Licenciatura en Estadística        | 1                     | 0                       |
| Maestría en Estadística            | 5                     | 0                       |
| Maestría en Matemática Fundamental | 7                     | 0                       |

**IV.3. Formación Docente**

La Escuela de Matemática tiene el siguiente personal docente estudiando posgrado:

| Posgrado  | Escuela de Matemática                                                       | Extranjero |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Maestría  | 6 contratados por ley de salario y 2 contratos eventuales                   | 0          |
| Doctorado | 1 docente por ley de salario, 1 contratado permanente y 1 contrato eventual | 0          |

Es de mencionar que uno de los becarios docentes de la Escuela de Matemática, en febrero de 2018 presentó su tesis doctoral en la Universidad Federal de Goiás, Brasil y actualmente se ha incorporado a la planta docente: **Dr. Dimas Noé Tejada Tejada.**

El **Maestro Francisco Asdrúbal Hernández** docente de la Escuela de Matemática, en mayo de 2018, se graduó de: Maestría en Matemática de la Universidad de Federal de Viçosa, Brasil.

**IV.4. Desarrollo de eventos académicos**

La Escuela de Matemática Organizó y desarrolló los siguientes eventos académicos:



**A) Seminario Invernal de Matemática 2018**

El evento se desarrolló del 9 al 13 de julio de 2018 y la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática apoyó con los almuerzos y materiales necesarios para el desarrollo del evento. En el evento se desarrollaron cursos y conferencias, las cuales se describen a continuación:

**Cursos (4 horas y media)**

- 1) Geometría Diferencial de curvas y superficies (Lic. Américo Hidalgo)
- 2) Transformadas ondeleta: (Dr. Aarón Ernesto Ramírez Flores)
- 3) Lógicas subestructurales y retículos residuados (Dr. Riquelmi Salvador Cardona Fuentes)
- 4) Las Leyes de Reciprocidad, de Gauss a Artin (MSc. Alexey Beshenov, profesor visitante)

114

**Conferencias (hora y media)**

- 1) MSc. Yoceman Adony Rivas (Escuela de Matemática - UES).
- 2) Dr. Aarón Ernesto Ramírez Flores (Escuela de Matemática – UES).
- 3) Dr. Dimas Noé Tejada (Escuela de Matemática – UES).
- 4) MSc. Ingrid Carolina Martínez Barahona (Escuela de Matemática – UES).
- 5) Dr. José Nerys Funes (Escuela de Matemática – UES).
- 6) MSc. Francisco Asdrúbal Hernández Ramírez (Escuela de Matemática – UES).

**B) Taller: Matemática y su didáctica**

La Escuela de Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática desarrolló el evento: “Taller: Matemática y su Didáctica”, del 16 al 20 de julio de 2018 y el Ministerio de Educación de El Salvador (MINED) apoyó con los almuerzos y materiales necesarios para su desarrollo.

Dicho evento estuvo dirigido a estudiantes de 2° y 3° año del Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación media.

**Se desarrollaron las siguientes actividades:**

- 1) Taller: Reflexiones Didácticas en el Aula de Matemática, desarrollado por el profesor Eichi Kimura, Cooperación Japonesa (JICA)
- 2) Taller: Proyecto de mejoramiento de los aprendizajes de Matemática, desarrollado por el Profesor: Kohei Nakayama, Cooperación Japonesa (JICA)
- 3) Taller: Uso de recursos didácticos en matemática en Educación Básica, desarrollado por las exalumnas de la Escuela de Matemática Licda. Inés Palacios y Lic. Ruth Abigail Melara.
- 4) Conferencia: Mitos y Maldades en la enseñanza de la matemática escolar. Dictada por Maestro Jeser Caleb Cantraday.
- 5) Aula Abierta y Análisis de clase por el Prof. Marco Antonio Calderón Hernández, Subdirector del Centro Escolar “Estados Unidos de América” junto a 15 de sus estudiantes.



**C) Escuela Internacional de Álgebra y Topología El Salvador 2018**

Para el desarrollo de este evento el Ministerio de Educación financió los gastos de boleto aéreo, alojamiento y alimentación de 6 profesores extranjeros y la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática aportó \$4,000 para apoyar con boleto aéreo y gastos de estadía de 4 profesores extranjeros, además de transporte local, almuerzos y materiales necesarios para el desarrollo del evento, el cual se desarrolló del 3 al 8 de diciembre de 2018

**Comité Organizador Internacional**

Dr. Manuel Cruz López, Universidad de Guanajuato, México

Dra. Liudmila Sabinina, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

**Comité Organizador Local**

Dr. José Nerys Funes Torres.

Dr. Riquelmi Salvador Cardona Fuentes.

Lic. Daniel Alejandro Rivas

En el evento se desarrollaron cursos y conferencias, las cuales se describen a continuación:

**Cursos de 4.5 horas:**

1. Una introducción a los códigos algebraicos geométricos. Dra. Brenda De la Rosa. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. México.
2. Singularidades de curvas y superficies complejas: interacción entre geometría, álgebra y topología. Dr. Jawad Snoussi. Instituto de Matemáticas, UNAM, Unidad Cuernavaca. México.
3. **The problem of resolution of singularities and local uniformization in arbitrary characteristic. Dr. Mark Spivakovsky. Universidad de Toulouse, Francia.**

**Conferencias de 1.5 horas:**

- 1) Conferencia inaugural. **Dra. Liudmila Sabinina**, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
- 2) Una aplicación de la teoría de representaciones de grupos a la K-teoría. **Dra. Nadia Romero**, Departamento de Matemáticas, Universidad de Guanajuato.
- 3) VC-dimensión geométrica del grupo modular. **Dra. Alejandra Trujillo Negrete**, Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT, México.
- 4) La suavidad geométrica de las multiplicaciones. **Dr. Oscar Guajardo Garza**, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
- 5) Procesos de Markov en el espacio de puntas de árboles. **Dr. Samuel Estala Arias**, Instituto de Matemáticas, UNAM, Unidad Juriquilla, México.

**D) Seminario de Investigación Matemática:**

Este seminario se desarrolló desde el mes de abril hasta el mes de noviembre de 2018, durante todos los viernes de 10:00am a 12:15pm.



El objetivo del Seminario fue dar a conocer a docentes y estudiantes de la Escuela, los diferentes proyectos de investigación en los que trabajan distintos profesores de la Escuela, incluidos los alumnos de doctorado.

La dinámica fue la siguiente: Durante la primera hora, los alumnos de doctorado hicieron la presentación de sus avances de tesis y en la segunda hora, otros profesores de la Escuela, así como profesores invitados presentaron los resultados de sus investigaciones recientes.

#### IV.5. Investigación.

Cuatro docentes de la Escuela de Matemática desarrollaron estancias de investigación:

| Nombre del Profesor           | Actividades Realizadas                                                                                                                                                       | Fecha de Estancia                                     |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Dr. Dimas Noé Tejada          | Participación como Expositor en el “15th International Workshop on Real and Complex Singularities” y sesiones de trabajo con el Dr. Ronaldo Alves García, São Paulo, Brasil. | del 15 al 28 de julio de 2018                         |
| MSc. Gabriel Alexander Chicas | Estancia de investigación en el Departamento de Matemáticas, Universidad de Kobe, Japón                                                                                      | Del 23 de julio al 6 de agosto de 2018                |
|                               | Estancia de Investigación en la Universidad Guanajuato, México                                                                                                               | del 11 de noviembre al 2 de diciembre de 2018         |
| MSc. Ingrid Carolina Martínez | Estancia de Investigación en la Universidad Guanajuato, México                                                                                                               | del 23 de septiembre de 2018 al 10 de febrero de 2019 |
| MSc. Yoceman Adony Sifontes   | Estancia de Investigación en la Universidad Guanajuato, México                                                                                                               | del 11 de noviembre al 2 de diciembre de 2018         |

**Profesores extranjeros que desarrollaron estancias de investigación en la Escuela de Matemática:**

1. **Dr. Jorge Mozo Fernández.** Universidad de Valladolid, España.  
**Estancia de investigación durante el periodo:** 12 al 23 de febrero de 2018.
2. **Dr. Manuel Cruz López.** Instituto de Matemáticas, Departamento de Matemáticas. Universidad de Guanajuato. México.  
**Estancia de investigación durante el periodo (Año sabático):** del 1 de marzo al 29 de julio de 2018, del 30 de septiembre al 28 de octubre de 2018 y del 2 al 23 de diciembre de 2018.
3. **Dr. Alexey Beshenov,** Instituto de Matemáticas, Université de Bordeaux, Francia.



**Estancia de investigación durante el periodo:** del 1 de marzo al 31 de diciembre 2018 (Obtuvo su título de Doctor en diciembre de 2018).

4. **Dra. Begoña Vitoriano Villanueva**, Departamento de Estadística e Investigación Operativa, Facultad de Ciencias Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid.

**Estancia de investigación durante el periodo:** del 2 al 10 de diciembre de 2018.

## VI. Proyectos Futuros

117

### 1. Proyectos a corto plazo.

1. Completar el desarrollo de la segunda promoción de la Maestría en Matemática Fundamental.
2. Completar el desarrollo de la promoción de la Maestría en Didáctica de la Matemática que inició en el año 2016.
3. Iniciar la segunda promoción del Doctorado en Matemática.
4. Continuar el tercer año del Doctorado en Matemática.
5. Desarrollar congresos internacionales sobre Matemática.
6. Implementar procesos de autoevaluación de las carreras que administra la Escuela de Matemática.
7. Gestionar estancias de investigación de profesores extranjeros en la Escuela de Matemática.

### 2. Proyectos a mediano plazo.

1. Crear las condiciones para que las Maestrías en: Matemática Fundamental y Estadísticas se oferten de forma permanente con personal docente de la Escuela de Matemática.
2. Mejorar las condiciones laborales del personal académico de la Escuela de Matemática.

## V. Limitaciones.

1. Falta de personal altamente capacitado en la ejecución de proyectos de investigación.
2. Poco espacio para desarrollar investigaciones y publicaciones.
3. Falta de políticas de estímulo para los docentes que realizan investigaciones.
4. Falta de políticas de contratación de personal docente.
5. Falta de recursos económicos para la adquisición de recursos bibliográficos.
6. Poco apoyo administrativo y de logística en la ejecución de proyectos académicos.





# **MEMORIA DE LABORES ESCUELA DE QUÍMICA AÑO 2018**

**Presentado por: Dr. Alex Adonai Osorio Landaverde**  
**Director de la Escuela de Química**





**1. Presentación****a) Resumen Ejecutivo**

Este documento contiene la Memoria de Labores de la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática del año 2018.

Aquí se describen las actividades generales, logros obtenidos, las limitaciones, obstáculos y necesidades surgidas en la ejecución de las actividades académicas, de investigación y proyección social durante ese año.

119

**b) Objetivos Estratégicos**

- Gestionar y apoyar todos los proyectos que forman parte del plan de mejora para la carrera de Licenciatura en Ciencias Químicas y el Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media acorde a la realidad nacional.
- Asignar funciones a todas las comisiones que lo requieran para su desarrollo.
- Gestionar la compra de materiales, reactivos y equipo de laboratorio, que son fundamentales para el desarrollo de las diversas actividades.
- Impulsar proyectos académicos conjuntos de la Licenciatura en Ciencias Químicas y el Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media.
- Desarrollar las gestiones en forma permanente para la búsqueda de una adecuada infraestructura para la enseñanza teórica y práctica de la Química de una forma segura, así como la investigación en Química.



**2. Logros alcanzados en los siguientes programas o áreas de gestión definidos en el plan operativo, con el respectivo financiamiento ejecutado.**

**Desarrollo curricular**

- Se dio seguimiento a Programa de Auxiliares de Cátedra Ciclo I y II – 2018.
- Se otorgaron equivalencias a estudiantes de la Facultad.
- Se ha dado seguimiento y/o continuidad al desarrollo de la Maestría en Química.
- Se dio continuidad al proyecto de actualización curricular de la carrera de Licenciatura en Ciencias Química, el cual no se ha concluido a la fecha.



- Celebración de la Semana del Químico 2018 denominado “Química Ciencia de la Coordinación”.
- Apoyamos a los profesorados en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media; así como también a los Profesorados en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media, impartiendo las cátedras de Química General y de Química Orgánica.
- Se realizó la contratación de profesores para las cátedras de:
  - Análisis Instrumental I y Química General,
  - Procesos Químicos Industriales I y II e
  - Inglés I y II,
  - Química Analítica,
  - Métodos de Investigación,
  - Validación y Control de Calidad,
  - Administración Industrial
  - Evaluación de Impacto Ambiental; para el Ciclo I-2018.
- Participación del Lic. Sami Alexander Pineda Mejía y del Br. Marvel Adalberto Renderos Pineda, estudiante de la Licenciatura en Ciencias Químicas en el “33 Congreso Latinoamericano de Química. X Congreso de Ciencias y Tecnología e Innovación Química” el cual se realizó en La Habana, Cuba, del 7 al 13 de octubre de 2018.
- El Dr. Marvin Horacio Chávez Sifontes, realizó estancia de investigación con el proyecto “Valorización de compuestos oxigenados presentes en fracciones acuosas derivadas de la biomasa en combustibles y productos químicos (VALACUOXI” en el Instituto de Tecnología Química “ITQ/UPV-CSIC”, Valencia, España; del 20 de octubre al 22 de diciembre del 2018.
- El Lic. Jorge Alberto Velásquez Reales, participó como presidente del Comité Científico en la XXIII Olimpiada Iberoamericana de Química (OIAQ 2018) el cual tuvo lugar en nuestro país.
- El Lic. José Alfredo Díaz, realizó estancia de trabajo con el tema de tesis doctoral titulado “Reciclaje de residuos sólidos como materia prima alternativa para la fabricación de productos cerámicos”, en la Universidad de La Habana, Cuba, del 16 de septiembre al 16 de diciembre de 2018.
- Nombramiento de la Licda. Ana Messalina Andrade como jefe interina de la Unidad de Proyección Social de la Facultad, durante el periodo del 12 de enero al 12 de mayo de 2018.
- Nombramiento de la Dra. Velia Ruth Sosa Gómez, como Coordinadora de la Sede Central del Programa de Doctorado Interdisciplinario en Educación en la Facultad, periodo del 02 de mayo al 30 de noviembre del 2018.



- La Licda. Jennifer Beatriz Chávez Zamora, participó como mentora en la “L Olimpiada Internacional de Química (IChO 2018)” el cual tuvo lugar en Bratislava, Eslovaquia y Praga, República Checa, del 19 al 29 de julio de 2018.
- El Lic. René Alexander Arévalo, asistió al “XII Olimpiada Centroamérica y X del Caribe de Química (OCACQ 2018)” el cual se realizó en la ciudad de Guatemala, del 6 al 16 de julio del 2018.
- Financiamiento a favor de Dr. Guillermo Díaz Crespín y la MSc. Bessy Evelyn Gálvez para participar en el curso “Diseño y Desarrollo de Cursos virtuales en Educación Superior” del 10 de marzo al 10 de mayo del 2018.

### Formación Docente

- Se Continuó con la formación siempre en el extranjero en posgrado a nivel de doctorado del Lic. José Alfredo Díaz.

### Trabajos de graduación en desarrollo por parte de egresados en la carrera de Licenciatura en Ciencias Químicas.

- Trabajo de graduación de Licenciatura en Ciencias Químicas **“Diseño y montaje de un sistema colorimétrico de bajo costo y su aplicación en el análisis de hierro con 1,10-fenantrolina”** presentado por Luis Arturo Uzquiano Escamilla; asesor Dr. Néstor Guillermo Orellana Velado.
- Trabajo de graduación de Licenciatura en Ciencias Químicas **“Aplicación de la Digestión por Persulfato en la Determinación de Nitrógeno Total por el Método de Brucina para Muestras de Agua Marina”** presentado por Gerardo Alberto Ruiz Rodríguez; asesor Dr. Néstor Guillermo Orellana Velado
- Trabajo de graduación de Licenciatura en Ciencias Químicas **“Cuantificación de endrin por Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones, en agua para consumo humano del municipio de San Luis Talpa”** presentado por Rosa del Carmen Valencia López; asesor Dr. Néstor Guillermo Orellana Velado.
- Trabajo de graduación de Licenciatura en Ciencias Químicas **“Síntesis de materiales polifásicos basados en carbono y fosfato a partir de materias primas de bajo costo. Estudio de su aplicación para la remoción de cadmio en agua”** presentado por José Roberto Galicia Ayala; asesores Dr. Marvin Horacio Chávez Sifontes y Lic. José Alfredo Díaz.
- Trabajo de graduación de Licenciatura en Ciencias Químicas **“Determinación de plomo en muestras de sedimentos superficiales de la Bahía de Jiquilisco por espectrometría de absorción**



**atómica (AAS"** presentado por Sandra Ivette Cabezas Peña; asesor Dr. Néstor Guillermo Orellana Velado.

- Trabajo de graduación de Licenciatura en Ciencias Químicas **"Determinación de residuos de oxitetraciclina en miel de *Apis Mellifera* del departamento de Chalatenango por cromatografía líquida de alta resolución"** presentado por Ester Abigail Arce Hernández y Vicente Rafael Hernández Melara; asesores; Lic. Diego Francisco Chicas Baños, Lic. Jorge Alberto 2017Velásquez Reales y Lic. David Alfredo Servellón Carpio.

123

#### **Desarrollo de Infraestructura y Equipamiento.**

- Obtención de Reactivos para el desarrollo de las Prácticas de laboratorio de la Licenciatura en Ciencias Químicas, Maestría en Química y Profesorados.
- Gestión para insumos de señalización para bodega de reactivos y equipo de protección personal de laboratoristas.
- Gestión para la compra e Instalación de Cámaras extractores de gases para la bodega de reactivos de la Escuela de Química.
- Gestión para la compra e instalación de aires acondicionados en áreas de cubículos y laboratorios de la Escuela de Química.

#### **Investigación, docencia y proyección social.**

##### **3. Principales limitantes**

- Falta de presupuesto para el mantenimiento de equipo de laboratorio existente.
- Equipo instrumental sin accesorios.
- Falta de mantenimiento de equipo informático y audiovisual.
- Falta de mantenimiento a impresoras.
- Falta de equipo, material y reactivos para la realización de las diferentes investigaciones y las asignaturas que se imparten para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Químicas.
- Necesidad de Profesores especialistas en aquellas áreas desarrolladas por los Profesores ya retirados de la Escuela.
- Deficiencia en las condiciones ambientales de los espacios destinados a la permanencia docente.
- Falta de presupuesto para la adquisición de bibliografía actualizada.
- Falta de Aulas para clases.

#### **Espacio físico insuficiente para:**

- El óptimo desarrollo de los diferentes laboratorios de las cátedras de la Escuela.
- Áreas de estudio para alumnos de la Escuela de Química
- La implementación de laboratorios para el desarrollo de investigaciones en áreas de especialización.



- Desarrollo de prácticas de laboratorio correspondientes a las asignaturas que se imparte como servicio a otras facultades.

#### 4. Necesidades más sensibles a superar en el futuro

- Mejorar las medidas de seguridad para el personal y de los bienes de la Escuela de Química.
- Aumentar la Infraestructura para laboratorios de Química.
- Espacio físico para laboratorios de investigación.
- Infraestructura para aulas para asignaturas propias.
- Condiciones adecuadas para el desempeño de las labores (aire acondicionado para aliviar el clima sofocante que afecta sobre todo en la segunda planta del edificio en donde se ubica la escuela, y para los laboratorios ubicados en el mismo edificio).
- Aumentar el número de docentes con post-grados en las diversas áreas de la carrera de Licenciatura en Ciencias Químicas.
- Capacitación a docentes en formación docente y en áreas de especialización.
- Disponer de más espacios físicos y condiciones adecuadas para el desarrollo de las diversas actividades académicas y científicas.
- Disponer de equipo de informático y Programas para el desarrollo de los trabajos relacionados con nuestra área de conocimiento.
- Readecuación de espacios en la infraestructura existente.
- Adquisición de equipo, material de vidrio, reactivos químicos de alta pureza, estándares analíticos, aire acondicionado, cámaras de extracción, protectores de voltaje, bibliografía especializada, equipos de protección personal y otros materiales para laboratorio tanto del área diferenciada y básica.
- Más personal para el mantenimiento de servicios generales.
- Adecuar un área para el resguardo y protección del archivo físico de la Escuela.
- Resanar el área de la ex bodega de reactivos, actual área de estudio de alumnos.





**Proyecciones a ejecutar.**

**A corto plazo**

- Actualizar el inventario y control de reactivos en bodega de reactivos, equipo y cristalería de la Escuela de Química. (Se encuentra en la fase de alimentación de datos)
- Presentación de un proyecto de Gestión y manejo de residuos de reactivos químicos y en la Escuela, para prevenir la contaminación del medio ambiente.
- Desarrollar un programa de formación y capacitación docente.
- Seguimiento al proyecto de reclasificación del personal académico de la Escuela de Química. (ya fue aprobada la propuesta por JD)
- Desarrollar un programa de promoción de las carreras que sirve la Escuela de Química.
- Establecer convenios con empresas privadas y públicas para la inserción de estudiantes de últimos años para el desarrollo de prácticas y servicio social.

125

**A largo plazo**

- Unidad de tratamiento de desechos químicos.





# MEMORIA DE LABORES ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA AÑO 2018

Presentado por: Jaime Humberto Salinas Espinoza  
Administrador Académico



## PRESENTACIÓN

La administración académica de la Universidad de El Salvador es una de las instancias más reguladas de la misma. Cuenta con un Reglamento específico que ordena sus actividades y procedimientos en la Gestión académica-administrativa

Este informe describe la gestión de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Se presenta, la base legal, objetivos, políticas, funciones y estructura. Complementa este informe los logros del año 2018 y cuadros estadísticos de la labor académica-administrativa.



**MARCO LEGAL DE LA UNIDAD**

La administración académica de la Universidad de El Salvador se fundamenta legalmente en el artículo 64 del Reglamento General de la Ley Orgánica y en su Reglamento de la Gestión Académica-Administrativa de la Universidad de El Salvador.

**OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA****OBJETIVO GENERAL**

Atender la demanda de Trámites administrativo-académicos solicitados por los usuarios por medio de un servicio eficaz y eficiente, que permita satisfacer las necesidades requeridas por éstos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Establecer comunicación entre la Secretaría de Asuntos Académicos y la Facultad en lo concerniente a asuntos administrativo-académicos.
- b) Aplicar los acuerdos tomados por organismos universitarios cuyo objeto sea el tratamiento de asuntos administrativo-académicos.
- c) Planificar los servicios administrativo-académicos.
- d) Orientar a los estudiantes en todo lo referente a Servicios administrativo-académico.
- e) Coordinar con las Escuelas, Docentes para el logro del fin común.

**POLÍTICAS PRINCIPALES**

1. Definir un programa de Orientación Educativa.
- 2.- Iniciar los Servicios de Orientación educativa previo a cada trámite administrativo-académico.
- 3.- Programar el calendario académico.
- 4.- Difundir adecuadamente el calendario académico paralelo al calendario aprobado por el Consejo Superior Universitario.
- 5.- Hacer conciencia en el sector docente sobre la necesidad de cumplir los plazos para el logro de viabilizar 2 ciclos en un solo año académico.
- 6.- Difundir la reglamentación y disposiciones académico-administrativas.
- 7.- Definir la administración académica como único lugar para tramitar asuntos académicos.
- 8.- Mecanizar el Sistema de Registro Académico para el control de rendimiento académico y actualización de expedientes.
- 9.- Diseñar y organizar un sistema de procedimientos y formatos para los trámites administrativo-académicos.
- 10.- Elaborar la información necesaria en forma sintética, sobre cada procedimiento en trámites administrativo-académicos.
- 11.- Llevar un registro estadístico por carrera que contemple:
  - a) N°. de alumnos matriculados por año.
  - b) N°. de alumnos inscritos por ciclo.



- c) Nº. de Egresados.
- d) Nº. de alumnos con más del 80% de su carrera.
- e) Nº. de Graduados.
- f) Nº. de reingresos por carrera y por ciclo.
- g) Nº. de reserva de matrícula por ciclo.
- h) Nº. de traslados por ciclo.
- i) Nº. de cambios de carrera, Intra e Interfacultades.

12.- Promover la formación del Reglamento de Evaluación de esta Facultad acorde a la estructuración de un diseño curricular innovado.

### FUNCIONES GENERALES

La Administración Académica de la Facultad está coordinada por un administrador nombrado por el Decano respectivo.

Esta administración mantiene una estrecha coordinación y colaboración con la Secretaría de Asuntos Académicos. Para la viabilización de sus proyectos o actividades académicas y requiere de la colaboración de las Escuelas docentes.

Son atribuciones y deberes de la Administración Académica de Facultad, las siguientes:

- a) Responsable de la comunicación entre la Facultad y la Secretaría de Asuntos Académicos en lo concerniente a los aspectos académicos administrativos;
- b) Contribuir a desarrollar las políticas y lineamientos académicos administrativos;
- c) Planificar, programar y coordinar en correspondencia con la Unidad de Planificación de Facultad, los distintos servicios académicos administrativos de su respectiva Facultad;
- d) Proporcionar la información general y estadística de índole académico administrativo que le sea solicitada por las autoridades competentes;
- e) Integrarse al Consejo de Administradores Académicos con el fin de desarrollar las políticas y lineamientos académicos administrativos del Sistema Académico de la Universidad de El Salvador;
- f) Programar y coordinar la asesoría a los estudiantes, con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento de Sistema de Registro Académico;
- g) Orientar a los estudiantes que demanden los diferentes trámites académicos administrativos;
- h) Recibir y tramitar las solicitudes de índole académica administrativa presentadas por los estudiantes para que sean resueltas por los Organismos competentes en el plazo legal correspondiente, según artículo 60 de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador;
- i) Elaborar y declarar la nómina de estudiantes a efecto de cumplir un Programa Especial de Refuerzo Académico (PERA); para aquellos estudiantes que no hayan alcanzado la nota mínima de egreso establecida en el artículo 8 del Reglamento del Sistema de Unidades Valorativas y de Coeficientes de Unidades de Merito en la UES;
- j) Mantener el Sistema de Registro Académico actualizado, funcional y disponible;



- k) Garantizar que en los diferentes trámites académicos administrativos solicitados por estudiantes sean de calidad y en forma expedita;
- l) Mantener informada en forma clara y oportuna, a la población universitaria sobre el sistema de procedimientos académicos administrativos;
- m) Asesorar y dictaminar a los Organismos correspondientes en lo concerniente a los procesos Académicos Administrativos;
- n) Gestionar ante las instancias competentes las actividades que permitan mantener actualizado el registro del expediente académico estudiantil en el Sistema de Información de la Administración Académica;
- o) Participar en el proceso de ingreso universitario según lo establecido en el Reglamento de gestión administrativo-académico;
- p) Llevar un registro actualizado de las carreras con sus respectivos planes y programas de estudios de la Facultad;
- q) Colaborar en la administración de los planes y programas de estudio de las carreras de la Facultad;
- r) Coordinar lo relativo y pertinente al proceso graduación, de acuerdo a lo establecido a lo referente a los procesos de Graduación regulados en este Reglamento y remitirlo a la Secretaría de Asuntos Académicos;
- s) Emitir constancias y comprobantes de índole académico administrativo en forma expedita, solicitados por el estudiante;
- t) Elaborar y presentar la memoria anual de labores de la Unidad, con los estadísticos correspondientes; y
- u) Las demás atribuciones de índole académicas administrativas que le fueren asignadas por las autoridades competentes y la legislación universitaria.

El Administrador Académico de Facultad, deberá mantener actualizada toda la información correspondiente de los expedientes académicos de los estudiantes, de forma tal que garantice su integralidad, fidelidad y transparencia. Esto se realizará al menos una vez en el año académico. El Vicedecano de la Facultad, será el responsable de supervisar el cumplimiento de esta disposición.

### ESTRUCTURA ORGÁNICA

#### LÍNEAS DE AUTORIDAD

- a) El Administrador Académico está bajo dependencia del Vicedecano de la Facultad.
- b) Los Encargados de las diferentes Secciones estarán bajo la dependencia del Administrador Académico.

#### NIVELES JERÁRQUICOS

- a) Nivel de Dirección que compete al Administrador Académico.
- b) Nivel Operativo, compete a los Encargados de las diferentes Secciones.





**A. PRINCIPALES LOGROS:**

1. Manejo y mejora progresiva del nuevo sistema de registro académico para la implementación de servicios informatizados para la mayoría de los procedimientos académicos, por medio del sistema se cuenta con una sola base de datos estudiantiles. Diseño de planificador académico para uso de las Escuelas y esta Administración. Institucionalizar el uso de las cuentas de correo electrónico de usuarios docentes. Actualizar página web para usuarios estudiantiles.
2. Coordinación con Escuelas y los administradores de sistemas informáticos para:  
  
Consensuar y definir adecuadamente el calendario académico paralelo al calendario aprobado por el Consejo Superior Universitario y actividades específicas de Facultad, haciendo conciencia en el sector docente sobre la necesidad de cumplir los plazos de 2 ciclos en un año fiscal. Interfaz entre Facultades para una comunicación más eficiente de los expedientes estudiantiles y todo lo referente a la gestión académica-administrativa de los mismos.
3. Implementar los usuarios de cada uno de los docentes de la Facultad para el registro de calificaciones por ciclo académico, esto con un carácter permanente.
4. Realizar todos los procesos académicos en tiempo (equivalencias) y ubicar al día, con trámites que se tenían rezagados.

131

**B. PROYECCIONES:**

1. Modernización de la gestión académica-administrativa con el propósito de hacer más operativos y eficientes los procesos de la unidad y las otras instancias de la Facultad.
2. Implementar servicio de Ventanilla Virtual con el apoyo de la DTI para que los estudiantes puedan acceder a todos los servicios o tramites académicos de esta Administración.
3. Organización del archivo de la Administración Académica para el manejo expedito de la información académica-administrativa, de esta Facultad.
4. Digitalización de expedientes estudiantiles y de los Planes y Programas de Estudio, administrados por esta Facultad.
5. Remodelar el espacio físico del local que utiliza la oficina de la Administración Académica, para ofrecer un mejor servicio a los estudiantes, (Pintura, Mobiliario, Equipo, Acondicionar con equipo nuevo de aires acondicionados)

**C. LIMITACIONES:**

1. Mejorar la comunicación interna de la Facultad.
2. Personal insuficiente para el avance de la identidad y autonomía del trabajo de la oficina. Falta identificarse con el quehacer interno de la oficina. Mística de trabajo, Compromiso.
3. No contar con un archivo organizado e histórico de la gestión académica-administrativa de la Facultad.
4. Hay avances, pero aún falta la integración del sistema académico-administrativo de la Universidad de El Salvador.
5. Es necesario reformar el reglamento de la gestión académica-administrativa de la Facultad en su conjunto, por la entrada en vigencias de la Ley de Procedimientos Administrativos.



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

## A. ESTADÍSTICO:

### D1. Carreras Vigentes.

| Código | Plan de Estudio | Tipo         | Nombre                                                                            | Ciclos | Cum | Total u.v | Horas Sociales | Estado  | Escuela    |
|--------|-----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----------|----------------|---------|------------|
| L10901 | 2005            | Licenciatura | Licenciatura en Geofísica                                                         | 10     | 7   | 163       | 500            | Vigente | Física     |
| L10902 | 2015            | Licenciatura | Licenciatura en Informática Educativa                                             | 10     | 7   | 181       | 500            | Vigente | Física     |
| L10904 | 2015            | Licenciatura | Licenciatura en Enseñanza de la Matemática                                        | 10     | 7   | 168       | 500            | Vigente | Matemática |
| L10906 | 2015            | Licenciatura | Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales                               | 10     | 7   | 194       | 500            | Vigente | Biología   |
| L10940 | 2003            | Licenciatura | Licenciatura en Matemática                                                        | 10     | 7   | 160       | 500            | Vigente | Matemática |
| L10941 | 2003            | Licenciatura | Licenciatura en Estadística                                                       | 10     | 7   | 160       | 500            | Vigente | Matemática |
| L10942 | 2003            | Licenciatura | Licenciatura en Ciencias Químicas                                                 | 10     | 7   | 164       | 500            | Vigente | Química    |
| L10943 | 2003            | Licenciatura | Licenciatura en Física                                                            | 10     | 7   | 160       | 500            | Vigente | Física     |
| L10944 | 2003            | Licenciatura | Licenciatura en Biología                                                          | 10     | 7   | 163       | 500            | Vigente | Biología   |
| M10909 | 2016            | Maestría     | Maestría en Didáctica de la Matemática                                            | 4      | 7   | 76        | 300            | Vigente | Matemática |
| M10915 | 2007            | Maestría     | Maestría en Estadística                                                           | 3      | 7   | 68        | 150            | Vigente | Matemática |
| M10920 | 2001            | Maestría     | Maestría en Química                                                               | 4      | 7   | 64        | 200            | Vigente | Química    |
| M10924 | 2001            | Maestría     | Maestría en Gestión Ambiental                                                     | 4      | 8   | 66        | 200            | Vigente | Biología   |
| M10928 | 2011            | Maestría     | Maestría en Formación de Formadores de Docentes de Educación Básica               | 4      | 7   | 68        | 200            | Vigente | Matemática |
| M10929 | 2012            | Maestría     | Maestría en Matemática Fundamental                                                | 5      | 7   | 67        | 200            | Vigente | Matemática |
| P10923 | 2013            | Profesorado  | Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | 6      | 7   | 125       | 300            | Vigente | Matemática |
| P10932 | 2013            | Profesorado  | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media   | 6      | 7   | 125       | 300            | Vigente | Biología   |
| P10933 | 2013            | Profesorado  | Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media     | 6      | 7   | 121       | 300            | Vigente | Física     |
| P10934 | 2013            | Profesorado  | Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media    | 6      | 7   | 119       | 300            | Vigente | Química    |

132



## D2. Solicitudes de Certificaciones

| CODCARR     | CARRERA                                                                           | TIPO DE CERTIFICACIONES | SOLICITADAS |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|
| L10901-2005 | Licenciatura en Geofísica                                                         | Globales                | 2           |
| L10940-2003 | Licenciatura en Matemática                                                        | Globales                | 10          |
| L10941-2003 | Licenciatura en Estadística                                                       | Globales                | 1           |
| L10942-2003 | Licenciatura en Química                                                           | Globales                | 2           |
| L10943-2003 | Licenciatura en Física                                                            | Globales                | 2           |
| L10944-2003 | Licenciatura en Biología                                                          | Globales                | 25          |
| M10929-2012 | Maestría en Formación de Formadores de Docentes de Educación Básica               | Globales                | 2           |
| P10923-2013 | Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | Globales                | 20          |
| P10932-2013 | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media   | Globales                | 5           |
| P10934-2013 | Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media    | Globales                | 3           |
| TOTAL       |                                                                                   |                         | 72          |

\* FUENTE: responsable AAF.



## D3. Graduados año 2018

| CÓDIGO CARRERA | CARRERA                                                                           | NÚMERO DE GRADUADOS |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| M10928-2011    | Maestría en Formación de Formadores de Docentes de Educación Básica               | 2                   |
| L10942-2003    | Licenciatura en Ciencias Químicas                                                 | 2                   |
| L10944-2003    | Licenciatura en Biología                                                          | 25                  |
| L10940-2003    | Licenciatura en Matemática                                                        | 10                  |
| L10941-2003    | Licenciatura en estadística                                                       | 1                   |
| L10943-2003    | Licenciatura en Física                                                            | 2                   |
| L10901-2005    | Licenciatura en Geofísica                                                         | 2                   |
| P10923-1998    | Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | 20                  |
| P10934-2013    | Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media    | 3                   |
| P10933-2013    | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media   | 5                   |
| TOTAL          |                                                                                   | 72                  |

\* FUENTE: responsable de graduaciones de AAF.



## D4. Total de acuerdos de Junta Directiva en base de datos año 2018

| CONCEPTO                                                          | TOTAL |
|-------------------------------------------------------------------|-------|
| Cuarta Matrícula                                                  | 3     |
| Calidad de Egresado                                               | 32    |
| Cambio de Carrera                                                 | 11    |
| Equivalencias                                                     | 71    |
| Oferta académica                                                  | 20    |
| PERA                                                              | 3     |
| Retiro e inscripción de asignaturas extemporáneas y condicionadas | 13    |
| Traslados Ordinarios                                              | 1     |
| TOTAL                                                             | 154   |
| * FUENTE: responsable AAF.                                        |       |



## D5. EXPEDIENTES DE ALUMNOS EN LA BASE DE DATOS INGRESO 2018

| CÓDIGO | CARRERA                                                                           | TOTAL DE EXPEDIENTES |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| L10901 | Licenciatura en Geofísica                                                         | 117                  |
| L10940 | Licenciatura en Matemática                                                        | 86                   |
| L10941 | Licenciatura en Estadística                                                       | 32                   |
| L10942 | Licenciatura en Ciencias Químicas                                                 | 80                   |
| L10943 | Licenciatura en Física                                                            | 56                   |
| L10944 | Licenciatura en Biología                                                          | 85                   |
| P10921 | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media   | 1                    |
| P10923 | Profesorado en Matemática para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media | 23                   |
| P10933 | Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media     | 0                    |
| P10934 | Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media    | 1                    |
| TOTAL  |                                                                                   | 481                  |

Licenciatura y profesorados en modalidad **presencial**

\* FUENTE: responsable AAF.

## LICENCIATURAS EN MODALIDAD A DISTANCIA – SEDE SAN SALVADOR

| CÓDIGO | CARRERA                                             | TOTAL DE EXPEDIENTES |
|--------|-----------------------------------------------------|----------------------|
| L10906 | Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales | 66                   |
| L10904 | Licenciatura en Enseñanza de la Matemática          | 88                   |
| L10902 | Licenciatura en Informática Educativa               | 94                   |
| TOTAL  |                                                     | 248                  |

\* FUENTE: responsable AAF.





## D6. PROCESOS ACADÉMICOS AÑO 2018

| CONCEPTO                                     | CICLO |     | TOTALES |
|----------------------------------------------|-------|-----|---------|
|                                              | I     | II  |         |
| Retiro de Asignaturas Casos Especiales       | 19    | 17  | 36      |
| Retiro de Asignaturas Periodo Extraordinario | 63    | 62  | 125     |
| Cambios de Carrera                           | 101   | 25  | 126     |
| Traslados                                    | 6     | 0   | 6       |
| Activaciones                                 | 174   | 78  | 252     |
| Equivalencias                                | 162   | 10  | 172     |
| Reingreso Maestrías                          | 1     | 0   | 1       |
| Reingreso Graduados                          | 65    | 5   | 70      |
| Reingreso Profesorados                       | 3     | 0   | 3       |
| Retiro Oficial                               | 41    | 71  | 112     |
| Traslado entre Sedes                         | 6     | 0   | 6       |
| Traslado y Cambio de Carrera                 | 15    | 0   | 15      |
| TOTALES                                      | 656   | 268 | 924     |



## D7. ESTUDIANTES INSCRITOS POR CARRERA, GÉNERO E INGRESO AÑO 2018

### D7.1 CONSOLIDADO DE ESTUDIANTES MODALIDAD PRESENCIAL CICLO IMPAR 2018

| Código               | Plan | Carrera                                                                           | Nuevo Ingreso |           | Antiguo Ingreso |           | Total |
|----------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|-----------------|-----------|-------|
|                      |      |                                                                                   | Femenino      | Masculino | Femenino        | Masculino |       |
| L10944               | 2003 | Licenciatura en Biología                                                          | 54            | 31        | 184             | 103       | 372   |
| M10924               | 2001 | Maestría en Gestión Ambiental                                                     | 0             | 1         | 1               | 1         | 3     |
| M10950               | 2001 | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales            | 0             | 0         | 2               | 0         | 2     |
| L10942               | 2003 | Licenciatura en Ciencias Químicas                                                 | 54            | 26        | 51              | 42        | 173   |
| M10920               | 2001 | Maestría en Química                                                               | 3             | 0         | 8               | 5         | 16    |
| P10934               | 2013 | Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media    | 1             | 0         | 10              | 5         | 16    |
| L10940               | 2003 | Licenciatura en Matemática                                                        | 45            | 41        | 62              | 80        | 228   |
| L10941               | 2003 | Licenciatura en Estadística                                                       | 19            | 13        | 13              | 17        | 62    |
| M10909               | 2016 | Maestría en Didáctica de la Matemática                                            | 0             | 0         | 1               | 1         | 2     |
| M10929               | 2012 | Maestría en Matemática Fundamental                                                | 0             | 0         | 0               | 7         | 7     |
| D10901               | 2017 | Doctorado en Matemática                                                           | 0             | 0         | 1               | 2         | 3     |
| L10901               | 2005 | Licenciatura en Geofísica                                                         | 87            | 30        | 33              | 28        | 178   |
| L10943               | 2003 | Licenciatura en Física                                                            | 23            | 33        | 18              | 55        | 129   |
| P10923               | 2013 | Profesorado en Matemática para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media | 13            | 10        | 67              | 56        | 146   |
| P10932               | 2013 | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media   | 1             | 0         | 14              | 9         | 24    |
| P10933               | 2013 | Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media     | 0             | 0         | 5               | 9         | 14    |
| Total de estudiantes |      |                                                                                   | 300           | 185       | 470             | 420       | 1375  |



## D7.2 CONSOLIDADO DE ESTUDIANTES MODALIDAD EDUCACION A DISTANCIA CICLO IMPAR 2018

| Código               | Plan | Carrera                                             | Nuevo Ingreso |           | Antiguo Ingreso |           | Total |
|----------------------|------|-----------------------------------------------------|---------------|-----------|-----------------|-----------|-------|
|                      |      |                                                     | Femenino      | Masculino | Femenino        | Masculino |       |
| L10902               | 2015 | Licenciatura en Informática Educativa               | 38            | 56        | 76              | 120       | 290   |
| L10904               | 2015 | Licenciatura en Enseñanza de la Matemática          | 50            | 38        | 48              | 65        | 201   |
| L10906               | 2015 | Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales | 37            | 29        | 68              | 41        | 175   |
| Total de estudiantes |      |                                                     | 125           | 123       | 192             | 226       | 666   |

## D7.3 CONSOLIDADO DE ESTUDIANTES MODALIDAD PRESENCIAL CICLO PAR 2018

| Código               | Plan | Carrera                                                                           | Nuevo Ingreso |      | Antiguo Ingr |      | Total |
|----------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|--------------|------|-------|
|                      |      |                                                                                   | Fem           | Masc | Fem          | Masc |       |
| L10944               | 2003 | Licenciatura en Biología                                                          | 44            | 24   | 150          | 90   | 308   |
| M10924               | 2001 | Maestría en Gestión Ambiental                                                     | 0             | 0    | 1            | 1    | 2     |
| M10950               | 2001 | Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales            | 0             | 0    | 2            | 0    | 2     |
| L10942               | 2003 | Licenciatura en Ciencias Químicas                                                 | 50            | 24   | 45           | 39   | 158   |
| M10920               | 2001 | Maestría en Química                                                               | 1             | 0    | 5            | 4    | 10    |
| P10934               | 2013 | Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media    | 1             | 0    | 9            | 4    | 14    |
| L10940               | 2003 | Licenciatura en Matemática                                                        | 40            | 34   | 59           | 69   | 202   |
| L10941               | 2003 | Licenciatura en Estadística                                                       | 19            | 9    | 7            | 15   | 50    |
| M10929               | 2012 | Maestría en Matemática Fundamental                                                | 0             | 0    | 1            | 7    | 8     |
| D10901               | 2017 | Doctorado en Matemática                                                           | 0             | 0    | 1            | 2    | 3     |
| L10901               | 2005 | Licenciatura en Geofísica                                                         | 82            | 29   | 30           | 26   | 167   |
| L10943               | 2003 | Licenciatura en Física                                                            | 22            | 30   | 12           | 49   | 113   |
| P10923               | 2013 | Profesorado en Matemática para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media | 13            | 7    | 61           | 45   | 126   |
| P10932               | 2013 | Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media   | 1             | 0    | 10           | 9    | 20    |
| P10933               | 2013 | Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media     | 0             | 0    | 5            | 8    | 13    |
| Total de estudiantes |      |                                                                                   | 273           | 157  | 398          | 368  | 1196  |



## D7.4 CONSOLIDADO DE ESTUDIANTES MODALIDAD EDUCACION A DISTANCIA CICLO PAR 2018

| Código               | Plan | Carrera                                             | Nuevo Ingreso |      | Antiguo Ingr |      | Total |
|----------------------|------|-----------------------------------------------------|---------------|------|--------------|------|-------|
|                      |      |                                                     | Fem           | Masc | Fem          | Masc |       |
| L10902               | 2015 | Licenciatura en Informática Educativa               | 29            | 40   | 64           | 107  | 240   |
| L10904               | 2015 | Licenciatura en Enseñanza de la Matemática          | 42            | 30   | 43           | 54   | 169   |
| L10906               | 2015 | Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales | 23            | 16   | 55           | 37   | 131   |
| Total de estudiantes |      |                                                     | 94            | 86   | 162          | 198  | 540   |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

## D8. ESTUDIANTES INSCRITOS, APROBADOS, REPROBADOS Y RETIRADOS POR ASIGNATURA, AÑO 2018

### D8.1 CICLO IMPAR 2018 MODALIDAD PRESENCIAL

| Carreras/Asignaturas                        | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Doctorado en Matemática-D10901 2017</b>  |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Análisis Real y Medida                      | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Lecturas de Grado I                         | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Lecturas de Grado III                       | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Topología Algebraica Avanzada               | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario de Tesis I                        | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario de Tesis III                      | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Biología-L10944 2003</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Apicultura                                  | 21             | 20             | 95.24               | 0               |                      | 1              | 4.76                | 0                    |                        |
| Acuicultura General                         | 26             | 26             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Biología Celular y Molecular                | 25             | 22             | 88                  | 1               | 4                    | 2              | 8                   | 0                    |                        |
| Biología del Manglar                        | 5              | 4              | 80                  | 0               |                      | 1              | 20                  | 0                    |                        |
| Ecología General                            | 45             | 44             | 97.78               | 1               | 2.22                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Estadística General                         | 3              | 1              | 33.33               | 2               | 66.67                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física Básica                               | 170            | 23             | 13.53               | 97              | 57.06                | 39             | 22.94               | 11                   | 6.47                   |
| Formulación y Evaluación de Proyectos       | 26             | 26             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Bases para la Investigación Científica      | 4              | 3              | 75                  | 0               |                      | 1              | 25                  | 0                    |                        |
| Biología General                            | 122            | 71             | 58.2                | 43              | 35.25                | 4              | 3.28                | 3                    | 2.46                   |
| Biotecnología Vegetal                       | 2              | 0              | 0                   | 0               |                      | 2              | 100                 | 0                    |                        |
| Botánica II                                 | 44             | 39             | 88.64               | 3               | 6.82                 | 2              | 4.55                | 0                    |                        |
| Química General                             | 183            | 34             | 18.58               | 121             | 66.12                | 19             | 10.38               | 8                    | 4.37                   |
| Química Orgánica General                    | 78             | 17             | 21.79               | 49              | 62.82                | 12             | 15.38               | 0                    |                        |
| Seminario de Investigación                  | 10             | 9              | 90                  | 1               | 10                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Bacteriología                               | 11             | 11             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                      | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|-----------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Ciencia de los Animales de Laboratorio                    | 6              | 6              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Conservación Biológica                                    | 19             | 19             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Entomología General                                       | 12             | 9              | 75                  | 0               |                      | 3              | 25                  | 0                    |                        |
| Evaluación de Impacto Ambiental                           | 26             | 26             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Filosofía General                                         | 72             | 48             | 66.67               | 5               | 6.94                 | 15             | 20.83               | 3                    | 4.17                   |
| Fisiología Animal                                         | 27             | 25             | 92.59               | 1               | 3.7                  | 1              | 3.7                 | 0                    |                        |
| Fisiología Vegetal                                        | 26             | 25             | 96.15               | 0               |                      | 1              | 3.85                | 0                    |                        |
| Historia Económica de El Salvador y Centroamérica         | 41             | 37             | 90.24               | 0               |                      | 4              | 9.76                | 0                    |                        |
| Inglés Técnico                                            | 3              | 2              | 66.67               | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 33.33                  |
| Matemática I                                              | 145            | 43             | 29.66               | 73              | 50.34                | 22             | 15.17               | 7                    | 4.83                   |
| Métodos de Investigación I                                | 32             | 29             | 90.63               | 1               | 3.13                 | 1              | 3.13                | 1                    | 3.13                   |
| Programa Especial de Refuerzo Académico                   | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Procesos y Técnicas Microbiológicas                       | 2              | 0              | 0                   | 0               |                      | 2              | 100                 | 0                    |                        |
| Sistemas de Información Geográfica Aplicada a la Biología | 20             | 17             | 85                  | 0               |                      | 2              | 10                  | 1                    | 5                      |
| Sociología General                                        | 5              | 4              | 80                  | 1               | 20                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Trabajo de Investigación                                  | 1              | 0              | 0                   | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Zoología II                                               | 39             | 37             | 94.87               | 1               | 2.56                 | 1              | 2.56                | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Ciencias Químicas-L10942 2003</b>      |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Análisis Cromatográfico                                   | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Análisis Orgánico                                         | 13             | 6              | 46.15               | 6               | 46.15                | 1              | 7.69                | 0                    |                        |
| Análisis Instrumental I                                   | 13             | 6              | 46.15               | 7               | 53.85                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Bioquímica                                                | 18             | 15             | 83.33               | 2               | 11.11                | 1              | 5.56                | 0                    |                        |
| Estadística General                                       | 22             | 13             | 59.09               | 6               | 27.27                | 3              | 13.64               | 0                    |                        |
| Formulación y Evaluación de Proyectos                     | 4              | 4              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física II                                                 | 17             | 16             | 94.12               | 0               |                      | 1              | 5.88                | 0                    |                        |
| Fundamentos de Química I                                  | 95             | 49             | 51.58               | 41              | 43.16                | 3              | 3.16                | 2                    | 2.11                   |
| Fundamentos en Investigación I                            | 85             | 79             | 92.94               | 1               | 1.18                 | 3              | 3.53                | 2                    | 2.35                   |
| Geoquímica                                                | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |





# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                           | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Inglés I                                       | 87             | 76             | 87.36               | 8               | 9.2                  | 3              | 3.45                | 0                    |                        |
| Investigación Química I                        | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática I                                   | 67             | 31             | 46.27               | 16              | 23.88                | 17             | 25.37               | 3                    | 4.48                   |
| Matemática III                                 | 11             | 10             | 90.91               | 0               |                      | 1              | 9.09                | 0                    |                        |
| Procesos Químicos Industriales I               | 4              | 4              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química Ambiental I                            | 7              | 6              | 85.71               | 1               | 14.29                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química Orgánica I                             | 18             | 6              | 33.33               | 10              | 55.56                | 2              | 11.11               | 0                    |                        |
| Química Analítica I                            | 20             | 12             | 60                  | 7               | 35                   | 1              | 5                   | 0                    |                        |
| Química Física I                               | 18             | 7              | 38.89               | 7               | 38.89                | 4              | 22.22               | 0                    |                        |
| Química Física III                             | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química Inorgánica I                           | 16             | 14             | 87.5                | 2               | 12.5                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Estadística-L10941 2003</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Álgebra Lineal I                               | 2              | 1              | 50                  | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Álgebra Lineal II                              | 4              | 2              | 50                  | 1               | 25                   | 1              | 25                  | 0                    |                        |
| Análisis de Sistemas                           | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Base de Datos II                               | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Cálculo II                                     | 3              | 1              | 33.33               | 1               | 33.33                | 1              | 33.33               | 0                    |                        |
| Cálculo IV                                     | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Control Estadístico de la Calidad              | 4              | 3              | 75                  | 0               |                      | 1              | 25                  | 0                    |                        |
| Ecuaciones Diferenciales I                     | 6              | 0              | 0                   | 5               | 83.33                | 1              | 16.67               | 0                    |                        |
| Estadística I                                  | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Filosofía General                              | 41             | 35             | 85.37               | 1               | 2.44                 | 3              | 7.32                | 2                    | 4.88                   |
| Geometría I                                    | 15             | 3              | 20                  | 5               | 33.33                | 3              | 20                  | 4                    | 26.67                  |
| Inferencia Estadística                         | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Lógica Matemática                              | 31             | 8              | 25.81               | 11              | 35.48                | 7              | 22.58               | 4                    | 12.9                   |
| Matemática Básica                              | 42             | 2              | 4.76                | 29              | 69.05                | 4              | 9.52                | 6                    | 14.29                  |
| Metodología de la Investigación                | 5              | 4              | 80                  | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 20                     |
| Modelos Lineales Generalizados                 | 2              | 1              | 50                  | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                        |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                      | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|-------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Métodos de Optimización I                 | 1              | 0              | 0                   | 1               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                        |
| Programación I                            | 3              | 1              | 33.33               | 1               | 33.33                | 1              | 33.33               | 0                    |                        |
| Seminario I                               | 3              | 2              | 66.67               | 0               |                      | 1              | 33.33               | 0                    |                        |
| Sociología General                        | 2              | 1              | 50                  | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Física-L10943 2003</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Física Atómica y Nuclear                  | 8              | 8              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Ciencias de la Atmósfera                  | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Fundamentos de Espectroscopía Óptica      | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física del Estado Sólido                  | 8              | 8              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física Computacional                      | 1              | 0              | 0                   | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                    |
| Filosofía General                         | 20             | 14             | 70                  | 1               | 5                    | 1              | 5                   | 4                    | 20                     |
| Investigación en Física                   | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física I                                  | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física II                                 | 16             | 15             | 93.75               | 1               | 6.25                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física III                                | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física IV                                 | 11             | 9              | 81.82               | 1               | 9.09                 | 1              | 9.09                | 0                    |                        |
| Física Matemática I                       | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física Matemática II                      | 14             | 9              | 64.29               | 4               | 28.57                | 1              | 7.14                | 0                    |                        |
| Geometría                                 | 39             | 7              | 17.95               | 18              | 46.15                | 14             | 35.9                | 0                    |                        |
| Introducción a la Física                  | 60             | 58             | 96.67               | 2               | 3.33                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Introducción a la Relatividad General     | 8              | 7              | 87.5                | 0               |                      | 1              | 12.5                | 0                    |                        |
| Laboratorio Avanzado I                    | 4              | 3              | 75                  | 0               |                      | 1              | 25                  | 0                    |                        |
| Laboratorio I                             | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Laboratorio II                            | 15             | 14             | 93.33               | 0               |                      | 1              | 6.67                | 0                    |                        |
| Lógica Matemática                         | 44             | 10             | 22.73               | 3               | 6.82                 | 29             | 65.91               | 2                    | 4.55                   |
| Laboratorio Intermedio II                 | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Lógica General                            | 16             | 9              | 56.25               | 1               | 6.25                 | 3              | 18.75               | 2                    | 12.5                   |
| Matemática I                              | 72             | 34             | 47.22               | 29              | 40.28                | 6              | 8.33                | 3                    | 4.17                   |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                             | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|--------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Matemática II                                    | 4              | 3              | 75                  | 1               | 25                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática III                                   | 18             | 18             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática IV                                    | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Mecánica Clásica                                 | 13             | 12             | 92.31               | 0               |                      | 1              | 7.69                | 0                    |                        |
| Mecánica Cuántica II                             | 8              | 8              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Proyecto de Investigación                        | 5              | 5              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Programación                                     | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Procesamiento de Señales                         | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Probabilidad y Estadística                       | 20             | 13             | 65                  | 5               | 25                   | 1              | 5                   | 1                    | 5                      |
| Química General                                  | 74             | 24             | 32.43               | 46              | 62.16                | 2              | 2.7                 | 2                    | 2.7                    |
| Química General II                               | 1              | 0              | 0                   | 1               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                        |
| Sociología General                               | 2              | 1              | 50                  | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Termodinámica                                    | 1              | 0              | 0                   | 1               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                        |
| Trabajo de Investigación                         | 3              | 0              | 0                   | 0               |                      | 0              |                     | 3                    | 100                    |
| Transformadas Integrales de la Matemática Física | 1              | 0              | 0                   | 0               |                      | 1              | 100                 | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Geofísica-L10901 2005</b>     |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Análisis de Series de Tiempo                     | 5              | 5              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Ciencias de la Atmósfera                         | 4              | 4              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Dibujo Aplicado a la Geología                    | 122            | 112            | 91.8                | 6               | 4.92                 | 0              |                     | 4                    | 3.28                   |
| Física Computacional I                           | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Fundamentos de Geomorfología y Fotogeología      | 6              | 6              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física I                                         | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física II                                        | 16             | 15             | 93.75               | 0               |                      | 1              | 6.25                | 0                    |                        |
| Física III                                       | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Filosofía General                                | 10             | 6              | 60                  | 0               |                      | 4              | 40                  | 0                    |                        |
| Física Matemática II                             | 10             | 4              | 40                  | 5               | 50                   | 1              | 10                  | 0                    |                        |
| Geología General I                               | 124            | 98             | 79.03               | 20              | 16.13                | 2              | 1.61                | 4                    | 3.23                   |
| Geofísica General                                | 6              | 5              | 83.33               | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 16.67                  |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                  | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Geología de Campo                                     | 14             | 11             | 78.57               | 0               |                      | 1              | 7.14                | 2                    | 14.29                  |
| Hidrogeología                                         | 8              | 8              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Lógica General                                        | 8              | 4              | 50                  | 1               | 12.5                 | 2              | 25                  | 1                    | 12.5                   |
| Matemática I                                          | 34             | 9              | 26.47               | 17              | 50                   | 1              | 2.94                | 7                    | 20.59                  |
| Matemática II                                         | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática III                                        | 24             | 22             | 91.67               | 1               | 4.17                 | 1              | 4.17                | 0                    |                        |
| Mecánica del Medio Continuo                           | 10             | 5              | 50                  | 5               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Prospección Geofísica                                 | 5              | 5              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Probabilidad y Estadística                            | 21             | 10             | 47.62               | 7               | 33.33                | 4              | 19.05               | 0                    |                        |
| Química General                                       | 63             | 6              | 9.52                | 41              | 65.08                | 10             | 15.87               | 6                    | 9.52                   |
| Seminario de Investigación I                          | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Testificación Geofísica de Pozos                      | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Volcanología                                          | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Matemática-L10940 2003</b>         |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Álgebra Lineal II                                     | 25             | 14             | 56                  | 9               | 36                   | 2              | 8                   | 0                    |                        |
| Algebra Moderna I                                     | 36             | 27             | 75                  | 5               | 13.89                | 4              | 11.11               | 0                    |                        |
| Análisis Numérico I                                   | 19             | 13             | 68.42               | 1               | 5.26                 | 5              | 26.32               | 0                    |                        |
| Curvas Algebraicas                                    | 8              | 5              | 62.5                | 2               | 25                   | 1              | 12.5                | 0                    |                        |
| Cálculo I                                             | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Cálculo II                                            | 24             | 18             | 75                  | 5               | 20.83                | 1              | 4.17                | 0                    |                        |
| Cálculo IV                                            | 27             | 27             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Ecuaciones Diferenciales I                            | 24             | 16             | 66.67               | 8               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Estadística I                                         | 19             | 15             | 78.95               | 3               | 15.79                | 1              | 5.26                | 0                    |                        |
| Estadística II                                        | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Filosofía General                                     | 91             | 78             | 85.71               | 2               | 2.2                  | 7              | 7.69                | 2                    | 2.2                    |
| Física I                                              | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física II                                             | 26             | 22             | 84.62               | 1               | 3.85                 | 2              | 7.69                | 1                    | 3.85                   |



| Carreras/Asignaturas                                                                      | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Geometría I                                                                               | 95             | 16             | 16.84               | 61              | 64.21                | 11             | 11.58               | 7                    | 7.37                   |
| Geometría II                                                                              | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Metodología de la Investigación                                                           | 14             | 12             | 85.71               | 0               |                      | 2              | 14.29               | 0                    |                        |
| Lógica Matemática                                                                         | 104            | 40             | 38.46               | 48              | 46.15                | 10             | 9.62                | 6                    | 5.77                   |
| Métodos de Optimización I                                                                 | 13             | 9              | 69.23               | 1               | 7.69                 | 2              | 15.38               | 1                    | 7.69                   |
| Lógica General                                                                            | 34             | 18             | 52.94               | 0               |                      | 13             | 38.24               | 2                    | 5.88                   |
| Matemática Básica                                                                         | 113            | 32             | 28.32               | 66              | 58.41                | 10             | 8.85                | 4                    | 3.54                   |
| Programa Especial de Refuerzo Académico                                                   | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Programación I                                                                            | 24             | 15             | 62.5                | 8               | 33.33                | 1              | 4.17                | 0                    |                        |
| Sociología General                                                                        | 44             | 25             | 56.82               | 2               | 4.55                 | 13             | 29.55               | 1                    | 2.27                   |
| Tópicos en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias                                            | 2              | 0              | 0                   | 0               |                      | 2              | 100                 | 0                    |                        |
| Teoría de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias                                             | 2              | 1              | 50                  | 0               |                      | 1              | 50                  | 0                    |                        |
| Trabajo de Investigación                                                                  | 1              | 0              | 0                   | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                    |
| Teoría de la Medida                                                                       | 15             | 14             | 93.33               | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 6.67                   |
| Tópicos de Álgebra Lineal                                                                 | 17             | 14             | 82.35               | 0               |                      | 3              | 17.65               | 0                    |                        |
| Topología                                                                                 | 31             | 10             | 32.26               | 16              | 51.61                | 5              | 16.13               | 0                    |                        |
| <b>Maestría en Didáctica de la Matemática-M10909 2016</b>                                 |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Didáctica de la Estadística                                                               | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Maestría en Gestión Ambiental-M10924 2001</b>                                          |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Avances en Ecología                                                                       | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Métodos de Investigación                                                                  | 3              | 2              | 66.67               | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Salud Ambiental                                                                           | 3              | 2              | 66.67               | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 33.33                  |
| Sistemas de Información Geográfica                                                        | 3              | 2              | 66.67               | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales-M10950 2001</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Avances en Ecología                                                                       | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Métodos de Investigación                                                                  | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Salud Ambiental                                                                           | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Sistemas de Información Geográfica                                                        | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                                                               | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Costero-Marinos-M10951 2001</b>        |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Avances en Ecología                                                                                | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Métodos de Investigación                                                                           | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Salud Ambiental                                                                                    | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Sistemas de Información Geográfica                                                                 | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Maestría en Matemática Fundamental-M10929 2012</b>                                              |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Curvas Algebraicas                                                                                 | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Geometría Lineal                                                                                   | 7              | 6              | 85.71               | 1               | 14.29                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Topología Algebraica                                                                               | 1              | 0              | 0                   | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                    |
| Topología General                                                                                  | 7              | 5              | 71.43               | 2               | 28.57                | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Maestría en Química-M10920 2001</b>                                                             |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Métodos de Investigación                                                                           | 16             | 10             | 62.5                | 0               |                      | 1              | 6.25                | 5                    | 31.25                  |
| Química Física                                                                                     | 16             | 8              | 50                  | 7               | 43.75                | 1              | 6.25                | 0                    |                        |
| Química Orgánica                                                                                   | 16             | 5              | 31.25               | 10              | 62.5                 | 1              | 6.25                | 0                    |                        |
| <b>Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10932 2013</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Biología General                                                                                   | 6              | 5              | 83.33               | 1               | 16.67                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Botánica General                                                                                   | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Desarrollo Curricular de la Biología                                                               | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Didáctica General                                                                                  | 4              | 3              | 75                  | 1               | 25                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Educación Ambiental y Cambio Climático                                                             | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Evaluación de los Aprendizajes                                                                     | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Fundamentación de Anatomía y Fisiología Animal                                                     | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Fundamentación de Anatomía y Fisiología Vegetal                                                    | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Geografía Física                                                                                   | 5              | 4              | 80                  | 1               | 20                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Investigación Educativa                                                                            | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática                                                                                         | 14             | 11             | 78.57               | 1               | 7.14                 | 1              | 7.14                | 1                    | 7.14                   |
| Práctica Docente I                                                                                 | 3              | 2              | 66.67               | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Pedagogía General                                                                                  | 4              | 4              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |





| Carreras/Asignaturas                                                                                 | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Psicología de la Educación                                                                           | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química General                                                                                      | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Derechos Humanos                                                                           | 6              | 6              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Educación Inclusiva                                                                        | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Prevención de la Violencia Intrafamiliar y de Género                                       | 4              | 3              | 75                  | 1               | 25                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Tecnología y Educación                                                                               | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Zoología general                                                                                     | 4              | 3              | 75                  | 1               | 25                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10933 2013</b>     |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Desarrollo Curricular de la Física                                                                   | 2              | 1              | 50                  | 0               |                      | 1              | 50                  | 0                    |                        |
| Didáctica de la Enseñanza de la Física                                                               | 7              | 6              | 85.71               | 0               |                      | 1              | 14.29               | 0                    |                        |
| Didáctica General                                                                                    | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Física II Termodinámica, Fluidos y Ondas                                                             | 2              | 1              | 50                  | 0               |                      | 1              | 50                  | 0                    |                        |
| Física IV Física Moderna                                                                             | 7              | 3              | 42.86               | 3               | 42.86                | 1              | 14.29               | 0                    |                        |
| Introducción a la Física                                                                             | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática I                                                                                         | 3              | 2              | 66.67               | 0               |                      | 1              | 33.33               | 0                    |                        |
| Matemática III                                                                                       | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Práctica Docente I                                                                                   | 8              | 7              | 87.5                | 0               |                      | 1              | 12.5                | 0                    |                        |
| Pedagogía General                                                                                    | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Probabilidades y Estadística                                                                         | 2              | 1              | 50                  | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química General                                                                                      | 4              | 2              | 50                  | 0               |                      | 2              | 50                  | 0                    |                        |
| Seminario Derechos Humanos                                                                           | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Prevención de la Violencia Intrafamiliar y de Género                                       | 2              | 1              | 50                  | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 50                     |
| <b>Profesorado en Matemática para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10923 2013</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Álgebra I                                                                                            | 46             | 32             | 69.57               | 12              | 26.09                | 0              |                     | 2                    | 4.35                   |
| Aritmética                                                                                           | 54             | 34             | 62.96               | 5               | 9.26                 | 2              | 3.7                 | 13                   | 24.07                  |
| Cálculo I                                                                                            | 44             | 21             | 47.73               | 19              | 43.18                | 3              | 6.82                | 1                    | 2.27                   |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                                                              | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Retira-<br>dos | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Cálculo II                                                                                        | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Didáctica General                                                                                 | 29             | 24             | 82.76               | 0               |                      | 2              | 6.9                 | 3                    | 10.34                  |
| Didáctica de la Matemática                                                                        | 29             | 26             | 89.66               | 3               | 10.34                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Estadística I                                                                                     | 41             | 38             | 92.68               | 3               | 7.32                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Geometría I                                                                                       | 61             | 17             | 27.87               | 38              | 62.3                 | 2              | 3.28                | 4                    | 6.56                   |
| Investigación Educativa                                                                           | 28             | 21             | 75                  | 5               | 17.86                | 2              | 7.14                | 0                    |                        |
| Informática Especial de la Matemática                                                             | 21             | 9              | 42.86               | 8               | 38.1                 | 3              | 14.29               | 1                    | 4.76                   |
| Matemática Financiera                                                                             | 28             | 20             | 71.43               | 7               | 25                   | 1              | 3.57                | 0                    |                        |
| Práctica Docente I                                                                                | 34             | 31             | 91.18               | 2               | 5.88                 | 0              |                     | 1                    | 2.94                   |
| Pedagogía General                                                                                 | 33             | 29             | 87.88               | 4               | 12.12                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Derechos Humanos                                                                        | 35             | 35             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Prevención de la Violencia Intrafamiliar y de Género                                    | 35             | 28             | 80                  | 2               | 5.71                 | 3              | 8.57                | 2                    | 5.71                   |
| Teoría Combinatoria                                                                               | 46             | 5              | 10.87               | 35              | 76.09                | 6              | 13.04               | 0                    |                        |
| <b>Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10934 2013</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Biología General                                                                                  | 4              | 4              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Desarrollo Curricular de Química                                                                  | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Didáctica para la Enseñanza de la Química                                                         | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Didáctica General                                                                                 | 6              | 6              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Estadística General                                                                               | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática                                                                                        | 6              | 4              | 66.67               | 1               | 16.67                | 1              | 16.67               | 0                    |                        |
| Práctica Docente I                                                                                | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Pedagogía General                                                                                 | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química Analítica                                                                                 | 7              | 7              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química Inorgánica                                                                                | 5              | 2              | 40                  | 3               | 60                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química Orgánica I                                                                                | 4              | 4              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química General I                                                                                 | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Derechos Humanos                                                                        | 5              | 5              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Seminario Prevención de la Violencia Intrafamiliar y de Género                                    | 5              | 5              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |



## 8.2 CICLO IMPAR 2018 MODALIDAD A DISTANCIA

| Carreras/Asignaturas                                           | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | % Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | % Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final 0.0 |
|----------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|----------------------|---------------------|
| <b>Licenciatura en Enseñanza de la Matemática-L10904 2015</b>  |                |                |                  |                 |                   |                |                  |                      |                     |
| Álgebra y Funciones                                            | 12             | 9              | 75               | 3               | 25                | 0              |                  | 0                    |                     |
| Álgebra Lineal                                                 | 27             | 24             | 88.89            | 3               | 11.11             | 0              |                  | 0                    |                     |
| Álgebra Moderna                                                | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                | 0              |                  | 0                    |                     |
| Análisis Real                                                  | 1              | 1              | 100              | 0               |                   | 0              |                  | 0                    |                     |
| Educación Ambiental y Cambio Climático                         | 49             | 41             | 83.67            | 2               | 4.08              | 2              | 4.08             | 4                    | 8.16                |
| Cálculo Diferencial                                            | 40             | 34             | 85               | 3               | 7.5               | 2              | 5                | 1                    | 2.5                 |
| Currículo para la Educación Matemática                         | 46             | 30             | 65.22            | 8               | 17.39             | 2              | 4.35             | 6                    | 13.04               |
| La Ciencia en su Historia                                      | 116            | 79             | 68.1             | 11              | 9.48              | 13             | 11.21            | 13                   | 11.21               |
| Cálculo Integral                                               | 1              | 1              | 100              | 0               |                   | 0              |                  | 0                    |                     |
| Comunicación Oral y Escrita                                    | 120            | 84             | 70               | 6               | 5                 | 14             | 11.67            | 16                   | 13.33               |
| Cálculo Superior                                               | 1              | 1              | 100              | 0               |                   | 0              |                  | 0                    |                     |
| Ecuaciones Diferenciales                                       | 1              | 1              | 100              | 0               |                   | 0              |                  | 0                    |                     |
| Evaluación de los Aprendizajes en la Educación Matemática      | 29             | 28             | 96.55            | 1               | 3.45              | 0              |                  | 0                    |                     |
| Elementos Básicos de Psicología del Adolescente                | 117            | 74             | 63.25            | 14              | 11.97             | 13             | 11.11            | 16                   | 13.68               |
| Fundamentos Filosóficos de la Matemática                       | 47             | 30             | 63.83            | 7               | 14.89             | 2              | 4.26             | 8                    | 17.02               |
| Física General                                                 | 18             | 15             | 83.33            | 3               | 16.67             | 0              |                  | 0                    |                     |
| Geometría Euclídea I                                           | 60             | 34             | 56.67            | 14              | 23.33             | 5              | 8.33             | 7                    | 11.67               |
| Geometría Euclídea II                                          | 2              | 2              | 100              | 0               |                   | 0              |                  | 0                    |                     |
| Herramientas Multimediales II                                  | 45             | 34             | 75.56            | 5               | 11.11             | 3              | 6.67             | 3                    | 6.67                |
| Instituciones Educativas Teorías y Concepciones                | 112            | 79             | 70.54            | 11              | 9.82              | 10             | 8.93             | 12                   | 10.71               |
| Introducción a la Teoría de Números                            | 1              | 1              | 100              | 0               |                   | 0              |                  | 0                    |                     |
| Introducción a la Pedagogía para la Enseñanza de la Matemática | 4              | 4              | 100              | 0               |                   | 0              |                  | 0                    |                     |
| Lógica y Teoría de Conjuntos                                   | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                | 0              |                  | 0                    |                     |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                                   | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final 0.0 |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Métodos de Estudio a Distancia e Investigación                         | 119            | 82             | 68.91               | 13              | 10.92                | 11             | 9.24                | 13                   | 10.92               |
| Métodos Numéricos                                                      | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                     |
| Psicopedagogía en la Enseñanza de la Matemática                        | 8              | 7              | 87.5                | 1               | 12.5                 | 0              |                     | 0                    |                     |
| Variable Compleja                                                      | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                     |
| Probabilidad y Estadística Matemática                                  | 18             | 18             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                     |
| <b>Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales-L10906 2015</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                     |
| Botánica General                                                       | 39             | 34             | 87.18               | 3               | 7.69                 | 1              | 2.56                | 1                    | 2.56                |
| Biología General                                                       | 3              | 3              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                     |
| Didáctica General                                                      | 103            | 64             | 62.14               | 18              | 17.48                | 8              | 7.77                | 13                   | 12.62               |
| Educación para la Diversidad                                           | 97             | 47             | 48.45               | 30              | 30.93                | 12             | 12.37               | 8                    | 8.25                |
| Fundamentos del Currículo                                              | 6              | 6              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                     |
| Institución Educativa Teorías y Concepciones                           | 98             | 52             | 53.06               | 23              | 23.47                | 11             | 11.22               | 12                   | 12.24               |
| Matemática Aplicada a las Ciencias                                     | 109            | 48             | 44.04               | 28              | 25.69                | 17             | 15.6                | 16                   | 14.68               |
| Principios y Técnicas de Evaluación                                    | 29             | 26             | 89.66               | 2               | 6.9                  | 1              | 3.45                | 0                    |                     |
| Química I                                                              | 5              | 3              | 60                  | 2               | 40                   | 0              |                     | 0                    |                     |
| Química II                                                             | 38             | 30             | 78.95               | 4               | 10.53                | 2              | 5.26                | 2                    | 5.26                |
| Recursos Audiovisuales                                                 | 5              | 5              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                     |
| Zoología general                                                       | 39             | 30             | 76.92               | 7               | 17.95                | 1              | 2.56                | 1                    | 2.56                |
| Fundamentos de Anatomía y Fisiología Vegetal                           | 27             | 22             | 81.48               | 4               | 14.81                | 1              | 3.7                 | 0                    |                     |
| Física I para la Enseñanza de las Ciencias                             | 27             | 23             | 85.19               | 2               | 7.41                 | 1              | 3.7                 | 1                    | 3.7                 |
| Física III para la Enseñanza de las Ciencias                           | 18             | 15             | 83.33               | 3               | 16.67                | 0              |                     | 0                    |                     |
| Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Naturales                  | 35             | 24             | 68.57               | 2               | 5.71                 | 8              | 22.86               | 1                    | 2.86                |
| Métodos de Estudio a Distancia e Investigación                         | 95             | 47             | 49.47               | 25              | 26.32                | 14             | 14.74               | 9                    | 9.47                |
| Psicología del Adolescente y Aprendizaje                               | 8              | 8              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                     |
| Química Analítica                                                      | 26             | 17             | 65.38               | 9               | 34.62                | 0              |                     | 0                    |                     |
| Sociología de la Educación                                             | 46             | 32             | 69.57               | 4               | 8.7                  | 4              | 8.7                 | 6                    | 13.04               |
| <b>Licenciatura en Informática Educativa-L10902 2015</b>               |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                     |
| Aplicaciones de la Informática en la Educación I                       | 43             | 40             | 93.02               | 2               | 4.65                 | 0              |                     | 1                    | 2.33                |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                 | Inscri-<br>tos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Retira<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final 0.0 |
|------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Análisis de Sistemas II                              | 37             | 35             | 94.59               | 2               | 5.41                 | 0              |                    | 0                    |                     |
| Derechos Humanos                                     | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                    | 0                    |                     |
| Educación Ambiental y Cambio Climático               | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                    | 0                    |                     |
| Estadística General                                  | 41             | 32             | 78.05               | 9               | 21.95                | 0              |                    | 0                    |                     |
| Educación Inclusiva                                  | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                    | 0                    |                     |
| Fundamentos del Currículum                           | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                    | 0                    |                     |
| Fundamentos de Matemática                            | 140            | 76             | 54.29               | 35              | 25                   | 16             | 11.43              | 13                   | 9.29                |
| Inglés para Informática II                           | 71             | 62             | 87.32               | 7               | 9.86                 | 1              | 1.41               | 1                    | 1.41                |
| Informática y Sociedad                               | 137            | 65             | 47.45               | 33              | 24.09                | 18             | 13.14              | 21                   | 15.33               |
| Lógica para Computación                              | 154            | 79             | 51.3                | 38              | 24.68                | 16             | 10.39              | 21                   | 13.64               |
| Matemática para Computación II                       | 49             | 29             | 59.18               | 16              | 32.65                | 1              | 2.04               | 3                    | 6.12                |
| Métodos de Estudio a Distancia e Investigación       | 134            | 74             | 55.22               | 23              | 17.16                | 22             | 16.42              | 15                   | 11.19               |
| Psicología del Adolescente y Aprendizaje             | 99             | 66             | 66.67               | 13              | 13.13                | 9              | 9.09               | 11                   | 11.11               |
| Programación y Desarrollo Cognitivo II               | 39             | 36             | 92.31               | 3               | 7.69                 | 0              |                    | 0                    |                     |
| Planeamiento Didáctico                               | 58             | 49             | 84.48               | 6               | 10.34                | 3              | 5.17               | 0                    |                     |
| Pedagogía de la Informática Educativa                | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                    | 0                    |                     |
| Programación Intermedia                              | 48             | 36             | 75                  | 10              | 20.83                | 1              | 2.08               | 1                    | 2.08                |
| Prevención de la Violencia Intrafamiliar y de Género | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                    | 0                    |                     |
| Institución Educativa Teorías y Concepciones         | 132            | 73             | 55.3                | 29              | 21.97                | 13             | 9.85               | 17                   | 12.88               |
| Telemática y Redes                                   | 49             | 45             | 91.84               | 4               | 8.16                 | 0              |                    | 0                    |                     |



## D8.3 CICLO PAR 2018 MODALIDAD PRESENCIAL

| Carreras/Asignaturas                        | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|---------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| <b>Doctorado en Matemática-D10901 2017</b>  |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Análisis Complejo Avanzado                  | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Ecuaciones Diferenciales Holomorfas         | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Lecturas de Grado II                        | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Lecturas de Grado IV                        | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Seminario de Tesis II                       | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Seminario de Tesis IV                       | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| <b>Licenciatura en Biología-L10944 2003</b> |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Anatomía Comparada de Cordados              | 41             | 39             | 95.12            | 1               | 2.44                 | 1              | 2.44                | 0                    |                           |
| Anatomía y Morfología Vegetal               | 42             | 33             | 78.57            | 7               | 16.67                | 2              | 4.76                | 0                    |                           |
| Bioquímica                                  | 16             | 15             | 93.75            | 0               |                      | 1              | 6.25                | 0                    |                           |
| Estadística General                         | 50             | 26             | 52               | 21              | 42                   | 1              | 2                   | 2                    | 4                         |
| Biogeografía                                | 15             | 13             | 86.67            | 0               |                      | 2              | 13.33               | 0                    |                           |
| Hidrobiología General                       | 52             | 50             | 96.15            | 2               | 3.85                 | 0              |                     | 0                    |                           |
| Manejo de Recursos Naturales                | 44             | 43             | 97.73            | 0               |                      | 1              | 2.27                | 0                    |                           |
| Botánica I                                  | 85             | 64             | 75.29            | 11              | 12.94                | 6              | 7.06                | 4                    | 4.71                      |
| Botánica Económica                          | 14             | 12             | 85.71            | 1               | 7.14                 | 1              | 7.14                | 0                    |                           |
| Química Analítica Básica                    | 50             | 36             | 72               | 8               | 16                   | 3              | 6                   | 3                    | 6                         |
| Seminario de Investigación                  | 22             | 20             | 90.91            | 1               | 4.55                 | 1              | 4.55                | 0                    |                           |
| Conducta Animal                             | 23             | 23             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Educación Ambiental                         | 45             | 44             | 97.78            | 0               |                      | 1              | 2.22                | 0                    |                           |
| Etnozoología                                | 8              | 7              | 87.5             | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 12.5                      |
| Evolución                                   | 33             | 33             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Genética                                    | 28             | 25             | 89.29            | 1               | 3.57                 | 1              | 3.57                | 1                    | 3.57                      |
| Geografía Física                            | 25             | 24             | 96               | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 4                         |
| Ictiología                                  | 12             | 10             | 83.33            | 0               |                      | 2              | 16.67               | 0                    |                           |





| Carreras/Asignaturas                                      | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|-----------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Inglés Técnico                                            | 78             | 71             | 91.03            | 2               | 2.56                 | 5              | 6.41                | 0                    |                           |
| Microbiología General                                     | 29             | 29             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Métodos de Investigación II                               | 25             | 16             | 64               | 2               | 8                    | 5              | 20                  | 2                    | 8                         |
| Micología                                                 | 14             | 5              | 35.71            | 1               | 7.14                 | 7              | 50                  | 1                    | 7.14                      |
| Manejo de Vida Silvestre                                  | 9              | 8              | 88.89            | 0               |                      | 1              | 11.11               | 0                    |                           |
| Programa Especial de Refuerzo Académico                   | 1              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                       |
| Sistemas de Información Geográfica Aplicada a la Biología | 5              | 3              | 60               | 0               |                      | 2              | 40                  | 0                    |                           |
| Sociología General                                        | 73             | 57             | 78.08            | 4               | 5.48                 | 8              | 10.96               | 4                    | 5.48                      |
| Trabajo de Investigación                                  | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| Zoología I                                                | 59             | 47             | 79.66            | 6               | 10.17                | 1              | 1.69                | 5                    | 8.47                      |
| <b>Licenciatura en Ciencias Químicas-L10942 2003</b>      |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Administración Industrial                                 | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Análisis Instrumental II                                  | 12             | 8              | 66.67            | 3               | 25                   | 1              | 8.33                | 0                    |                           |
| Evaluación de Impacto Ambiental                           | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Elucidación de Estructuras                                | 3              | 2              | 66.67            | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física I                                                  | 34             | 27             | 79.41            | 4               | 11.76                | 3              | 8.82                | 0                    |                           |
| Física III                                                | 13             | 10             | 76.92            | 0               |                      | 1              | 7.69                | 2                    | 15.38                     |
| Fundamentos de Química II                                 | 49             | 37             | 75.51            | 10              | 20.41                | 2              | 4.08                | 0                    |                           |
| Introducción a la Computación                             | 55             | 35             | 63.64            | 10              | 18.18                | 8              | 14.55               | 2                    | 3.64                      |
| Inglés I                                                  | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Inglés II                                                 | 77             | 70             | 90.91            | 5               | 6.49                 | 0              |                     | 2                    | 2.6                       |
| Investigación Química II                                  | 8              | 5              | 62.5             | 2               | 25                   | 1              | 12.5                | 0                    |                           |
| Matemática II                                             | 34             | 10             | 29.41            | 22              | 64.71                | 2              | 5.88                | 0                    |                           |
| Microbiología                                             | 13             | 13             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Procesos Químicos Industriales II                         | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Química Ambiental II                                      | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Química Orgánica II                                       | 7              | 6              | 85.71            | 1               | 14.29                | 0              |                     | 0                    |                           |



| Carreras/Asignaturas                           | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Química Analítica II                           | 14             | 12             | 85.71            | 1               | 7.14                 | 1              | 7.14                | 0                    |                           |
| Química Física II                              | 10             | 5              | 50               | 3               | 30                   | 2              | 20                  | 0                    |                           |
| Química Inorgánica II                          | 14             | 13             | 92.86            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 7.14                      |
| Síntesis Orgánica                              | 6              | 3              | 50               | 3               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Termodinámica Química                          | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Validación y Control de Calidad                | 12             | 12             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| <b>Licenciatura en Estadística-L10941 2003</b> |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Álgebra Lineal I                               | 33             | 5              | 15.15            | 17              | 51.52                | 2              | 6.06                | 9                    | 27.27                     |
| Álgebra Lineal II                              | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Análisis Multivariante I                       | 3              | 2              | 66.67            | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Base de Datos                                  | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Cálculo I                                      | 7              | 4              | 57.14            | 0               |                      | 3              | 42.86               | 0                    |                           |
| Cálculo II                                     | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Cálculo III                                    | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Cálculo IV                                     | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Construcción de Modelos Actuariales            | 3              | 2              | 66.67            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 33.33                     |
| Diseño de Experimentos I                       | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Ecuaciones Diferenciales I                     | 6              | 5              | 83.33            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 16.67                     |
| Estadística de Población I                     | 3              | 2              | 66.67            | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Estadística I                                  | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Estadística II                                 | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Filosofía General                              | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Geometría I                                    | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Introducción a la Matemática Discreta          | 11             | 5              | 45.45            | 3               | 27.27                | 3              | 27.27               | 0                    |                           |
| Introducción a la Informática                  | 11             | 5              | 45.45            | 3               | 27.27                | 3              | 27.27               | 0                    |                           |
| Lógica Matemática                              | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Matemática Básica                              | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |



| Carreras/Asignaturas                                                    | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Modelos Lineales                                                        | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Muestreo I                                                              | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Proyecto de Estudios Estadísticos                                       | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Programación I                                                          | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Programación II                                                         | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Seminario II                                                            | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Introducción a los Sistemas de Información Geográfica                   | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Sistemas de Redes de Computadoras                                       | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Sociología General                                                      | 28             | 23             | 82.14            | 5               | 17.86                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Series Temporales I                                                     | 3              | 2              | 66.67            | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                           |
| <b>Licenciatura en Física-L10943 2003</b>                               |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Diseño de Sistemas Electromagnéticos de Medición y Monitoreo            | 1              | 0              | 0                | 1               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                           |
| Aplicaciones de la Espectroscopía Óptica en la Investigación Científica | 5              | 5              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física de las Geociencias                                               | 5              | 2              | 40               | 1               | 20                   | 1              | 20                  | 1                    | 20                        |
| Investigación en Física                                                 | 6              | 5              | 83.33            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 16.67                     |
| Física I                                                                | 28             | 14             | 50               | 11              | 39.29                | 3              | 10.71               | 0                    |                           |
| Física III                                                              | 18             | 12             | 66.67            | 3               | 16.67                | 2              | 11.11               | 1                    | 5.56                      |
| Física Matemática I                                                     | 17             | 6              | 35.29            | 7               | 41.18                | 2              | 11.76               | 2                    | 11.76                     |
| Física Matemática III                                                   | 9              | 8              | 88.89            | 0               |                      | 1              | 11.11               | 0                    |                           |
| Química Analítica                                                       | 14             | 8              | 57.14            | 3               | 21.43                | 2              | 14.29               | 1                    | 7.14                      |
| Introducción a la Física Estadística                                    | 6              | 5              | 83.33            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 16.67                     |
| Laboratorio Avanzado II                                                 | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Laboratorio I                                                           | 57             | 35             | 61.4             | 13              | 22.81                | 3              | 5.26                | 6                    | 10.53                     |
| Laboratorio Intermedio I                                                | 14             | 9              | 64.29            | 0               |                      | 2              | 14.29               | 3                    | 21.43                     |
| Matemática II                                                           | 26             | 21             | 80.77            | 4               | 15.38                | 1              | 3.85                | 0                    |                           |
| Matemática IV                                                           | 18             | 11             | 61.11            | 5               | 27.78                | 2              | 11.11               | 0                    |                           |
| Mecánica Cuántica I                                                     | 11             | 7              | 63.64            | 2               | 18.18                | 1              | 9.09                | 1                    | 9.09                      |



| Carreras/Asignaturas                                         | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|--------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Mecánica Cuántica II                                         | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Mecánica Analítica                                           | 3              | 2              | 66.67            | 0               |                      | 1              | 33.33               | 0                    |                           |
| Programación                                                 | 26             | 21             | 80.77            | 2               | 7.69                 | 3              | 11.54               | 0                    |                           |
| Sociología General                                           | 39             | 28             | 71.79            | 6               | 15.38                | 2              | 5.13                | 3                    | 7.69                      |
| Teoría Electromagnética                                      | 15             | 10             | 66.67            | 3               | 20                   | 2              | 13.33               | 0                    |                           |
| Termodinámica                                                | 10             | 8              | 80               | 1               | 10                   | 1              | 10                  | 0                    |                           |
| <b>Licenciatura en Geofísica-L10901 2005</b>                 |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Dinámica de Fluidos en Medios Porosos                        | 9              | 8              | 88.89            | 0               |                      | 1              | 11.11               | 0                    |                           |
| Diseño de Sistemas Electromagnéticos de Medición y Monitoreo | 16             | 6              | 37.5             | 0               |                      | 7              | 43.75               | 3                    | 18.75                     |
| Evaluación de Amenazas Naturales                             | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Ecuaciones Diferenciales                                     | 22             | 18             | 81.82            | 3               | 13.64                | 1              | 4.55                | 0                    |                           |
| Fundamentos de Geotermia                                     | 6              | 5              | 83.33            | 0               |                      | 1              | 16.67               | 0                    |                           |
| Física I                                                     | 13             | 6              | 46.15            | 7               | 53.85                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física II                                                    | 2              | 0              | 0                | 2               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física III                                                   | 25             | 8              | 32               | 11              | 44                   | 6              | 24                  | 0                    |                           |
| Física Matemática I                                          | 27             | 20             | 74.07            | 5               | 18.52                | 2              | 7.41                | 0                    |                           |
| Geología General II                                          | 97             | 93             | 95.88            | 1               | 1.03                 | 0              |                     | 3                    | 3.09                      |
| Geología Estructural                                         | 10             | 10             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Geoquímica Introductiva                                      | 5              | 5              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Introducción a la Topografía                                 | 3              | 3              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Laboratorio I                                                | 11             | 7              | 63.64            | 3               | 27.27                | 1              | 9.09                | 0                    |                           |
| Laboratorio II                                               | 12             | 11             | 91.67            | 0               |                      | 1              | 8.33                | 0                    |                           |
| Matemática I                                                 | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Matemática II                                                | 11             | 6              | 54.55            | 5               | 45.45                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Matemática III                                               | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Métodos Eléctricos y Electromagnéticos                       | 5              | 5              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Programación                                                 | 9              | 3              | 33.33            | 0               |                      | 6              | 66.67               | 0                    |                           |



| Carreras/Asignaturas                          | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Probabilidad y Estadística                    | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Seminario de Investigación II                 | 3              | 3              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Sismología                                    | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Sociología General                            | 108            | 95             | 87.96            | 8               | 7.41                 | 1              | 0.93                | 4                    | 3.7                       |
| Teoría Electromagnética                       | 6              | 4              | 66.67            | 1               | 16.67                | 1              | 16.67               | 0                    |                           |
| Termodinámica                                 | 6              | 4              | 66.67            | 1               | 16.67                | 0              |                     | 1                    | 16.67                     |
| <b>Licenciatura en Matemática-L10940 2003</b> |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Análisis Funcional                            | 10             | 6              | 60               | 1               | 10                   | 2              | 20                  | 1                    | 10                        |
| Álgebra Lineal I                              | 93             | 38             | 40.86            | 42              | 45.16                | 3              | 3.23                | 10                   | 10.75                     |
| Álgebra Moderna II                            | 31             | 10             | 32.26            | 18              | 58.06                | 2              | 6.45                | 1                    | 3.23                      |
| Análisis Vectorial                            | 29             | 18             | 62.07            | 5               | 17.24                | 4              | 13.79               | 2                    | 6.9                       |
| Cálculo I                                     | 34             | 17             | 50               | 14              | 41.18                | 3              | 8.82                | 0                    |                           |
| Cálculo III                                   | 18             | 13             | 72.22            | 5               | 27.78                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Construcción de Modelos Actuariales           | 13             | 10             | 76.92            | 1               | 7.69                 | 1              | 7.69                | 1                    | 7.69                      |
| Ecuaciones Diferenciales I                    | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Ecuaciones Diferenciales II                   | 19             | 14             | 73.68            | 3               | 15.79                | 1              | 5.26                | 1                    | 5.26                      |
| Estadística II                                | 19             | 15             | 78.95            | 3               | 15.79                | 1              | 5.26                | 0                    |                           |
| Física I                                      | 24             | 21             | 87.5             | 0               |                      | 2              | 8.33                | 1                    | 4.17                      |
| Física III                                    | 19             | 19             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Geometría Diferencial                         | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Geometría II                                  | 16             | 12             | 75               | 4               | 25                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Introducción a la Informática                 | 37             | 20             | 54.05            | 11              | 29.73                | 5              | 13.51               | 1                    | 2.7                       |
| Análisis Matemático                           | 23             | 6              | 26.09            | 17              | 73.91                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Introducción a la Matemática Discreta         | 40             | 26             | 65               | 11              | 27.5                 | 2              | 5                   | 1                    | 2.5                       |
| Programación II                               | 17             | 16             | 94.12            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 5.88                      |
| Seminario de Matemática                       | 10             | 10             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Sociología General                            | 65             | 52             | 80               | 4               | 6.15                 | 2              | 3.08                | 7                    | 10.77                     |



| Carreras/Asignaturas                                                                        | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Teoría de Conjuntos y Categorías                                                            | 3              | 1              | 33.33            | 2               | 66.67                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Teoría del Número                                                                           | 24             | 16             | 66.67            | 5               | 20.83                | 3              | 12.5                | 0                    |                           |
| Topología                                                                                   | 21             | 20             | 95.24            | 1               | 4.76                 | 0              |                     | 0                    |                           |
| Tópicos en Teoría del Número                                                                | 5              | 5              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Cálculo de Variable Compleja                                                                | 26             | 13             | 50               | 10              | 38.46                | 2              | 7.69                | 1                    | 3.85                      |
| <b>Maestría en Gestión Ambiental-M10924 2001</b>                                            |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Auditorías Ambientales                                                                      | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| Calidad Ambiental                                                                           | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| Hidrogeología                                                                               | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| Ordenamiento Territorial                                                                    | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| <b>Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Continentales-M10950 2001</b>   |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Agricultura y Medioambiente                                                                 | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| Hidrogeología                                                                               | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| Ecología de Poblaciones                                                                     | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| Ordenamiento Territorial                                                                    | 2              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 2                    | 100                       |
| <b>Maestría en Manejo Sustentable de los Recursos Naturales Costero-Marinos-M10951 2001</b> |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Ecología y Manejo de Estuarios y Manglares                                                  | 1              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                       |
| Hidrogeología                                                                               | 1              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                       |
| Ecología de Poblaciones                                                                     | 1              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                       |
| Ordenamiento Territorial                                                                    | 1              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                       |
| <b>Maestría en Matemática Fundamental-M10929 2012</b>                                       |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Álgebra Conmutativa                                                                         | 7              | 4              | 57.14            | 0               |                      | 0              |                     | 3                    | 42.86                     |
| Geometría Diferencial de Curvas y Superficies                                               | 6              | 4              | 66.67            | 1               | 16.67                | 0              |                     | 1                    | 16.67                     |
| Seminario I                                                                                 | 1              | 0              | 0                | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                       |
| Topología Algebraica                                                                        | 5              | 3              | 60               | 1               | 20                   | 0              |                     | 1                    | 20                        |
| <b>Maestría en Química-M10920 2001</b>                                                      |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |





# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                                                               | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Diseño de Experimentos                                                                             | 10             | 6              | 60               | 3               | 30                   | 0              |                     | 1                    | 10                        |
| Química Analítica                                                                                  | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Química Macromolecular                                                                             | 6              | 4              | 66.67            | 1               | 16.67                | 1              | 16.67               | 0                    |                           |
| <b>Profesorado en Biología para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10932 2013</b> |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Bioquímica                                                                                         | 3              | 3              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Didáctica para la Enseñanza de la Biología                                                         | 4              | 4              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Educación Ambiental y Cambio Climático                                                             | 2              | 1              | 50               | 0               |                      | 1              | 50                  | 0                    |                           |
| Ecología                                                                                           | 4              | 4              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Estadística                                                                                        | 14             | 5              | 35.71            | 4               | 28.57                | 5              | 35.71               | 0                    |                           |
| Evaluación de los Aprendizajes                                                                     | 2              | 0              | 0                | 1               | 50                   | 1              | 50                  | 0                    |                           |
| Física General                                                                                     | 11             | 3              | 27.27            | 5               | 45.45                | 3              | 27.27               | 0                    |                           |
| Genética                                                                                           | 3              | 1              | 33.33            | 1               | 33.33                | 1              | 33.33               | 0                    |                           |
| Investigación Educativa                                                                            | 5              | 4              | 80               | 0               |                      | 1              | 20                  | 0                    |                           |
| Práctica Docente II                                                                                | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Psicología de la Educación                                                                         | 3              | 3              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Química Orgánica                                                                                   | 11             | 6              | 54.55            | 1               | 9.09                 | 4              | 36.36               | 0                    |                           |
| Seminario Educación Inclusiva                                                                      | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Tecnología y Educación                                                                             | 3              | 2              | 66.67            | 0               |                      | 1              | 33.33               | 0                    |                           |
| <b>Profesorado en Física para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10933 2013</b>   |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Astronomía                                                                                         | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Biología General                                                                                   | 3              | 1              | 33.33            | 2               | 66.67                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Didáctica de la Enseñanza de la Física                                                             | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Evaluación de los Aprendizajes                                                                     | 2              | 0              | 0                | 2               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física I Mecánica                                                                                  | 3              | 3              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física III Electricidad y Magnetismo                                                               | 3              | 1              | 33.33            | 2               | 66.67                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física IV Física Moderna                                                                           | 4              | 3              | 75               | 1               | 25                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Investigación Educativa                                                                            | 3              | 1              | 33.33            | 2               | 66.67                | 0              |                     | 0                    |                           |



| Carreras/Asignaturas                                                                                 | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Matemática II                                                                                        | 3              | 2              | 66.67            | 1               | 33.33                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Práctica Docente II                                                                                  | 7              | 7              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Psicología de la Educación                                                                           | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Probabilidades y Estadística                                                                         | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Seminario Educación Ambiental y Cambio Climático                                                     | 3              | 0              | 0                | 0               |                      | 1              | 33.33               | 2                    | 66.67                     |
| Seminario Educación Inclusiva                                                                        | 2              | 1              | 50               | 1               | 50                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Tecnología y Educación                                                                               | 1              | 0              | 0                | 1               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                           |
| <b>Profesorado en Matemática para tercer ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10923 2013</b> |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Álgebra II                                                                                           | 41             | 30             | 73.17            | 11              | 26.83                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Cálculo II                                                                                           | 22             | 15             | 68.18            | 6               | 27.27                | 1              | 4.55                | 0                    |                           |
| Desarrollo Curricular de Matemática                                                                  | 18             | 15             | 83.33            | 0               |                      | 3              | 16.67               | 0                    |                           |
| Estadística II                                                                                       | 50             | 49             | 98               | 0               |                      | 1              | 2                   | 0                    |                           |
| Evaluación de los Aprendizajes                                                                       | 26             | 20             | 76.92            | 1               | 3.85                 | 5              | 19.23               | 0                    |                           |
| Física                                                                                               | 19             | 13             | 68.42            | 6               | 31.58                | 0              |                     | 0                    |                           |
| Geometría II                                                                                         | 35             | 29             | 82.86            | 5               | 14.29                | 1              | 2.86                | 0                    |                           |
| Informática Especial de la Matemática                                                                | 31             | 17             | 54.84            | 12              | 38.71                | 2              | 6.45                | 0                    |                           |
| Precálculo                                                                                           | 36             | 26             | 72.22            | 9               | 25                   | 1              | 2.78                | 0                    |                           |
| Práctica Docente II                                                                                  | 30             | 29             | 96.67            | 1               | 3.33                 | 0              |                     | 0                    |                           |
| Psicología de la Educación                                                                           | 30             | 28             | 93.33            | 1               | 3.33                 | 1              | 3.33                | 0                    |                           |
| Seminario Educación Ambiental y Cambio Climático                                                     | 31             | 30             | 96.77            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 3.23                      |
| Seminario Educación Inclusiva                                                                        | 38             | 32             | 84.21            | 3               | 7.89                 | 2              | 5.26                | 1                    | 2.63                      |
| Tecnología y Educación                                                                               | 33             | 29             | 87.88            | 3               | 9.09                 | 0              |                     | 1                    | 3.03                      |
| <b>Profesorado en Química para Tercer Ciclo de Educación Básica y Educación Media-P10934 2013</b>    |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                           |
| Ecología                                                                                             | 4              | 4              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Evaluación de los Aprendizajes                                                                       | 6              | 6              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Física General                                                                                       | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |



| Carreras/Asignaturas                             | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Reti-<br>rados | Nota<br>Final<br>0.0 | %<br>Nota<br>Final<br>0.0 |
|--------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| Introducción a la Bioquímica                     | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Investigación Educativa                          | 8              | 6              | 75               | 1               | 12.5                 | 0              |                     | 1                    | 12.5                      |
| Práctica Docente II                              | 3              | 3              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Psicología de la Educación                       | 3              | 3              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Química Ambiental                                | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Química Orgánica II                              | 4              | 3              | 75               | 1               | 25                   | 0              |                     | 0                    |                           |
| Química General II                               | 4              | 2              | 50               | 1               | 25                   | 1              | 25                  | 0                    |                           |
| Seminario Educación Ambiental y Cambio Climático | 3              | 2              | 66.67            | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 33.33                     |
| Seminario Educación Inclusiva                    | 2              | 2              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |
| Tecnología y Educación                           | 5              | 5              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                           |

#### D8.4 CICLO PAR 2018 MODALIDAD A DISTANCIA

| Carreras/Asignaturas                                          | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | % Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|---------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Licenciatura en Enseñanza de la Matemática-L10904 2015</b> |                |                |                  |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Álgebra y Funciones                                           | 95             | 66             | 69.47            | 15              | 15.79                | 7              | 7.37                | 7                    | 7.37                   |
| Álgebra Lineal                                                | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Análisis Real                                                 | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Cálculo Diferencial                                           | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Cálculo Integral                                              | 40             | 34             | 85               | 6               | 15                   | 0              |                     | 0                    |                        |
| Cálculo Superior                                              | 2              | 0              | 0                | 2               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                        |
| Ecuaciones Diferenciales                                      | 18             | 18             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Didáctica Específica de la Matemática I                       | 33             | 33             | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Evaluación de los Aprendizajes en la Educación Matemática     | 5              | 5              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Elementos Básicos de Psicología del Adolescente               | 1              | 1              | 100              | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                                   | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Educación Inclusiva                                                    | 42             | 25             | 59.52               | 7               | 16.67                | 9              | 21.43               | 1                    | 2.38                   |
| Física General                                                         | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Geometría Euclídea I                                                   | 2              | 2              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Geometría Euclídea II                                                  | 33             | 29             | 87.88               | 3               | 9.09                 | 0              |                     | 1                    | 3.03                   |
| Herramientas Multimediales I                                           | 91             | 69             | 75.82               | 13              | 14.29                | 6              | 6.59                | 3                    | 3.3                    |
| Instituciones Educativas Teorías y Concepciones                        | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Introducción a la Teoría de Números                                    | 16             | 16             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Introducción a la Pedagogía para la Enseñanza de la Matemática         | 93             | 64             | 68.82               | 22              | 23.66                | 2              | 2.15                | 5                    | 5.38                   |
| Lógica y Teoría de Conjuntos                                           | 99             | 52             | 52.53               | 29              | 29.29                | 10             | 10.1                | 8                    | 8.08                   |
| Metodología de la Enseñanza de la Matemática                           | 25             | 25             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Historia y Filosofía de la Matemática                                  | 16             | 16             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Planeamiento Didáctico para la Enseñanza de la Matemática              | 33             | 28             | 84.85               | 3               | 9.09                 | 1              | 3.03                | 1                    | 3.03                   |
| Psicopedagogía en la Enseñanza de la Matemática                        | 98             | 73             | 74.49               | 16              | 16.33                | 2              | 2.04                | 7                    | 7.14                   |
| Recursos Didácticos para la Enseñanza de la Matemática                 | 39             | 25             | 64.1                | 3               | 7.69                 | 5              | 12.82               | 6                    | 15.38                  |
| Variable Compleja                                                      | 1              | 0              | 0                   | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 100                    |
| Probabilidad y Estadística Matemática                                  | 5              | 5              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales-L10906 2015</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Biología General                                                       | 61             | 45             | 73.77               | 9               | 14.75                | 5              | 8.2                 | 2                    | 3.28                   |
| Introducción al Cálculo Diferencial e Integral                         | 50             | 33             | 66                  | 16              | 32                   | 1              | 2                   | 0                    |                        |
| Didáctica General                                                      | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Fundamentos del Currículo                                              | 45             | 39             | 86.67               | 3               | 6.67                 | 1              | 2.22                | 2                    | 4.44                   |
| Institución Educativa Teorías y Concepciones                           | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Principios y Técnicas de Evaluación                                    | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química I                                                              | 63             | 34             | 53.97               | 23              | 36.51                | 4              | 6.35                | 2                    | 3.17                   |
| Recursos Audiovisuales                                                 | 52             | 39             | 75                  | 4               | 7.69                 | 5              | 9.62                | 4                    | 7.69                   |
| Didáctica de las Ciencias Naturales                                    | 22             | 21             | 95.45               | 1               | 4.55                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Estadística Aplicada a la Educación                                    | 32             | 21             | 65.63               | 5               | 15.63                | 6              | 18.75               | 0                    |                        |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

| Carreras/Asignaturas                                     | Ins-<br>critos | Apro-<br>bados | %<br>Apro-<br>bados | Repro-<br>bados | %<br>Repro-<br>bados | Reti-<br>rados | %<br>Retira-<br>dos | Nota<br>Final<br>0.0 | % Nota<br>Final<br>0.0 |
|----------------------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| Ecología General                                         | 31             | 22             | 70.97               | 5               | 16.13                | 4              | 12.9                | 0                    |                        |
| Fundamentos de Anatomía y Fisiología Animal              | 28             | 24             | 85.71               | 2               | 7.14                 | 2              | 7.14                | 0                    |                        |
| Física II para la Enseñanza de las Ciencias              | 23             | 19             | 82.61               | 3               | 13.04                | 1              | 4.35                | 0                    |                        |
| Física IV para la Enseñanza de las Ciencias              | 14             | 14             | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Psicología del Adolescente y Aprendizaje                 | 48             | 30             | 62.5                | 7               | 14.58                | 4              | 8.33                | 7                    | 14.58                  |
| Práctica docente I Biología                              | 19             | 18             | 94.74               | 1               | 5.26                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Química Inorgánica                                       | 30             | 28             | 93.33               | 1               | 3.33                 | 1              | 3.33                | 0                    |                        |
| Química Orgánica                                         | 17             | 13             | 76.47               | 4               | 23.53                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Sociología de la Educación                               | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| <b>Licenciatura en Informática Educativa-L10902 2015</b> |                |                |                     |                 |                      |                |                     |                      |                        |
| Aprendizaje y Cognición                                  | 66             | 57             | 86.36               | 5               | 7.58                 | 3              | 4.55                | 1                    | 1.52                   |
| Aplicaciones de la Informática en la Educación II        | 40             | 35             | 87.5                | 4               | 10                   | 0              |                     | 1                    | 2.5                    |
| Análisis de Sistemas I                                   | 36             | 35             | 97.22               | 1               | 2.78                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Desarrollo de la Creatividad                             | 32             | 31             | 96.88               | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 3.13                   |
| Didáctica de la Informática Educativa                    | 48             | 42             | 87.5                | 5               | 10.42                | 1              | 2.08                | 0                    |                        |
| Educación Inclusiva                                      | 104            | 64             | 61.54               | 13              | 12.5                 | 20             | 19.23               | 7                    | 6.73                   |
| Evaluación de los Aprendizajes                           | 46             | 44             | 95.65               | 0               |                      | 2              | 4.35                | 0                    |                        |
| Fundamentos del Currículum                               | 71             | 60             | 84.51               | 4               | 5.63                 | 4              | 5.63                | 3                    | 4.23                   |
| Fundamentos y Metodología de la Investigación I          | 32             | 31             | 96.88               | 0               |                      | 0              |                     | 1                    | 3.13                   |
| Fundamentos de Matemática                                | 3              | 1              | 33.33               | 2               | 66.67                | 0              |                     | 0                    |                        |
| Inglés para Informática I                                | 108            | 89             | 82.41               | 13              | 12.04                | 2              | 1.85                | 4                    | 3.7                    |
| Introducción a la Programación                           | 106            | 77             | 72.64               | 23              | 21.7                 | 5              | 4.72                | 1                    | 0.94                   |
| Lógica para Computación                                  | 1              | 1              | 100                 | 0               |                      | 0              |                     | 0                    |                        |
| Matemática para Computación I                            | 112            | 66             | 58.93               | 34              | 30.36                | 10             | 8.93                | 2                    | 1.79                   |
| Programación y Desarrollo Cognitivo I                    | 37             | 35             | 94.59               | 2               | 5.41                 | 0              |                     | 0                    |                        |
| Pedagogía de la Informática Educativa                    | 78             | 64             | 82.05               | 9               | 11.54                | 3              | 3.85                | 2                    | 2.56                   |
| Programación Intermedia                                  | 1              | 0              | 0                   | 1               | 100                  | 0              |                     | 0                    |                        |
| Programación y Desarrollo Cognitivo III                  | 36             | 33             | 91.67               | 3               | 8.33                 | 0              |                     | 0                    |                        |





# MEMORIA DE LABORES ADMINISTRACIÓN FINANCIERA AÑO 2018

Presentado por: Lic. Julio César Rodríguez  
Administrador Financiero







# MEMORIA DE LABORES SERVICIOS GENERALES AÑO 2018

Presentado por: Arq. Frederick Manrique  
Jefe de Servicios Generales





# MEMORIA DE LABORES BIBLIOTECA AÑO 2018

Presentado por: Licda. Fátima Marcela Tobar  
Responsable de Biblioteca



## INTRODUCCIÓN

La Biblioteca es la unidad encargada de brindar orientación a los usuarios en el tema de la información. Con el avance de la tecnología y de la actual era informacional, es necesaria la eficiente organización de la información disponible para poder facilitar a los estudiantes, docentes, investigadores y administrativos, el uso y manejo de todos los recursos bibliográficos, ya sean impresos o digitales. La biblioteca busca ser un apoyo académico y cultural para nuestros usuarios, basándose en los planes de estudios de cada carrera con las que cuenta la Facultad.

169

Los recursos con los que la biblioteca cuenta son, en primer lugar, un catálogo en donde el estudiante puede revisar toda la bibliografía impresa que existe en nuestra Facultad, pudiendo observar los datos generales de cada libro, así como un pequeño resumen que le orienta a la temática. En segundo lugar, la biblioteca cuenta con un conjunto de recursos electrónicos (bases de datos, revistas, repositorio institucional) financiadas por la Universidad. Los usuarios tienen acceso a toda esta información, ya sea desde esta casa de estudios o desde la comodidad de su hogar. Es necesario destacar la importancia de crear las condiciones necesarias para que los estudiantes hagan un uso eficiente de todas estas herramientas documentales.

A continuación, se presenta un resumen de todo el trabajo realizado durante el año 2018, además se enuncian algunas limitaciones con las que se cuentan, así como también el ranking de préstamos realizados; en fin, todas las actividades realizadas durante este periodo.

## MISIÓN DE BIBLIOTECA:

Brindar servicios de información, que faciliten el acceso a los recursos: impresos, magnéticos, audiovisuales y en línea, que las nuevas tecnologías nos permiten, a través de atención personalizada para fomentar la investigación científica, social y cultural de nuestros estudiantes.

## VISIÓN DE LA BIBLIOTECA :

Hacer de la biblioteca un centro de apoyo para la formación académica, científica e investigativa por medio de la actualización constante de los servicios y recursos de información que ofrece.



## MISIÓN DE BIBLIOTECA

Brindar servicios de información que faciliten el acceso a los recursos impresos, magnéticos, audiovisuales y en línea, que las nuevas tecnologías permiten a través de atención personalizada para fomentar la investigación científica, social y cultural de nuestros estudiantes.

## VISIÓN DE LA BIBLIOTECA

Hacer de la biblioteca un centro de apoyo para la formación académica, científica e investigativa por medio de la actualización constante de los servicios y recursos de información que se ofrece.

170

## PRINCIPALES LOGROS

- Se brindó servicio y se atendió la demanda de información de todos los usuarios de la Biblioteca.
- La Biblioteca se administra con el programa KOHA de desarrollo libre el cual ha sufrido cambios significativos y positivos para la biblioteca.
- La colección está en un 90% en la base de datos; esto se traduce en mejora del servicio al ubicar con más facilidad los materiales. Es de considerar que los que no están ingresados a la base de datos son los libros de reciente ingreso a la biblioteca.
- Se llevó a cabo el proyecto de Digitalización retrospectiva de las tesis que datan desde el año 2000, deshojándolas, escaneándolas, e ingresándolas al repositorio institucional para que estén al servicio de nuestros usuarios.
- Se procesó tanto al sistema, como la realización del proceso físico de todo el material bibliográfico de Universidad en Línea- Educación a Distancia.
- En infraestructura, se logró pintar las paredes que se encontraban bastante manchadas y sucias. Gracias a ello, la unidad de información (biblioteca) tiene un aspecto muy aceptable.





**Biblioteca pintada**



**Don José Antonio Menéndez colaborando con el forrado de los libros de Universidad en Línea, Educación a Distancia.**



**Don José Antonio Martínez colaborando con el corte del plástico para forrar los libros de Universidad en Línea, Educación a Distancia.**



**Fátima Marcela Tobar, entregando libros a los estudiantes de Universidad en Línea-Educación a Distancia.**



LIBROS PROCESADOS CICLO I, DE UNIVERSIDAD EN LÍNEA-EDUCACIÓN A DISTANCIA





### ASISTENCIA A REUNIONES:

En representación de la Biblioteca se asistió a reuniones durante todo el año con las Autoridades de la Facultad, sistema bibliotecario y otras instituciones.

- Se asistió a todas las asambleas que convocan las Autoridades de la Facultad.
- Se participó en las reuniones del Comité Técnico del Sistema Bibliotecario de la UES, realizadas durante 2018, en éstas se discuten y planifica los proyectos a presentar a las autoridades en pro del sistema Bibliotecario, etc. El Comité Técnico del Sistema Bibliotecario está conformado por los Jefes de las Bibliotecas de las Facultades de la Universidad de El Salvador y el Director del Sistema Bibliotecario (Biblioteca Central).
- Asistencia a capacitaciones ofrecidas por la Facultad (Comité de Seguridad y Salud Ocupacional) y por el Sistema de bibliotecas SBUES.



## ESTADÍSTICAS DE SERVICIO

## Libros y tesis utilizadas en el ciclo I y II de 2018

| Mes          | Libros      | Referencia | Tesis      | TOTAL       |
|--------------|-------------|------------|------------|-------------|
| Enero        | 0           | 0          | 0          | 0           |
| Febrero      | 73          | 4          | 2          | 79          |
| Marzo        | 221         | 0          | 16         | 237         |
| Abril        | 167         | 0          | 30         | 197         |
| Mayo         | 242         | 0          | 38         | 280         |
| Junio        | 162         | 0          | 8          | 170         |
| Julio        | 35          | 1          | 1          | 37          |
| Agosto       | 134         | 0          | 7          | 141         |
| Septiembre   | 113         | 1          | 2          | 116         |
| Octubre      | 133         | 0          | 6          | 139         |
| Noviembre    | 137         | 0          | 3          | 140         |
| Diciembre    | 16          | 6          | 0          | 22          |
| <b>TOTAL</b> | <b>1880</b> | <b>12</b>  | <b>161</b> | <b>1558</b> |

175

## Actividades de circulación de materiales bibliográfico en los ciclos I y II de año académico 2018.

| Mes          | Prestamos   | Devoluciones | Renovaciones | Total de transacciones |
|--------------|-------------|--------------|--------------|------------------------|
| Enero        | 0           | 0            | 0            | 0                      |
| Febrero      | 73          | 58           | 29           | 160                    |
| Marzo        | 220         | 206          | 35           | 461                    |
| Abril        | 166         | 131          | 63           | 360                    |
| Mayo         | 241         | 57           | 29           | 327                    |
| Junio        | 162         | 83           | 2            | 247                    |
| Julio        | 37          | 45           | 3            | 85                     |
| Agosto       | 141         | 146          | 42           | 329                    |
| Septiembre   | 116         | 128          | 36           | 280                    |
| Octubre      | 139         | 152          | 39           | 330                    |
| Noviembre    | 140         | 168          | 43           | 351                    |
| Diciembre    | 22          | 37           | 3            | 62                     |
| <b>TOTAL</b> | <b>1457</b> | <b>1211</b>  | <b>324</b>   | <b>2992</b>            |



| No. | Top 10 de libros prestados en el año 2018              | Préstamos |
|-----|--------------------------------------------------------|-----------|
|     | Libros                                                 |           |
| 1   | <u>Física : volumen I y II</u>                         | 60        |
| 2   | <u>Física universitaria</u>                            | 51        |
| 3   | <u>Geometría Analítica</u>                             | 38        |
| 4   | <u>Calor y termodinámica</u>                           | 28        |
| 5   | <u>Topología</u>                                       | 26        |
| 6   | <u>Física : tomo I y II</u>                            | 20        |
| 7   | <u>Álgebra y trigonometría con geometría analítica</u> | 19        |
| 8   | <u>Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones</u>       | 18        |
| 9   | <u>Química orgánica</u>                                | 18        |
| 10  | <u>Física</u>                                          | 17        |

| No. | Top 10 estudiantes con más préstamos en el año 2018 | Total de préstamos |
|-----|-----------------------------------------------------|--------------------|
|     | Usuario                                             |                    |
| 1   | <u>ELIAS RIVAS, JOSE DANIEL</u>                     | 32                 |
| 2   | <u>PEREZ, DANNY ALBERTO</u>                         | 31                 |
| 3   | <u>MARTINEZ GUERRA, KARLA JAZMIN</u>                | 24                 |
| 4   | <u>GÓMEZ COMAYAGUA, YEFERSON ALEXANDER</u>          | 23                 |
| 5   | <u>GIRÓN SALGADO, CÉSAR VLADIMIR</u>                | 19                 |
| 6   | <u>FERNANDEZ ARGUETA, LUIS DANIEL</u>               | 18                 |
| 7   | <u>SANTOS HERNÁNDEZ, BRAYAN EDENILSON</u>           | 18                 |
| 8   | <u>ARGUETA HIDALGO, JOSE ELIAS</u>                  | 17                 |
| 9   | <u>MENJIVAR BENITEZ, LILIAN MARICELA</u>            | 15                 |
| 10  | <u>MENJIVAR BENITEZ, LILIAN MARICELA</u>            | 15                 |



## RECEPCIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN AÑO 2018:

**Ingresaron 38 Trabajos de Graduación nuevos**, de las cuatro Escuelas en el año 2018

|                                                                                                                   |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| ○ <b>Escuela de Matemática:</b>                                                                                   | <b>10</b>        |
| ▪ Lic. Matemática: <u>10</u>                                                                                      |                  |
| ○ <b>Escuela de Física:</b>                                                                                       | <b>5</b>         |
| ○ Lic. En Física: <u>2</u> Lic. En Geofísica: <u>3</u>                                                            |                  |
| ○ <b>Escuela de Química:</b>                                                                                      | <b><u>2</u></b>  |
| ▪ Lic. En Ciencias Químicas: 2.                                                                                   |                  |
| ○ <b>Escuela de Biología:</b>                                                                                     | <b>21</b>        |
| ○  Lic. En Biología: <u>21</u> . |                  |
| TOTAL                                                                                                             | <b><u>38</u></b> |

177

## ACTIVIDADES TÉCNICO ADMINISTRATIVAS

Actividades descritas a continuación relacionadas a tareas técnico administrativas.

- Se realizó actualización del sistema de administración de bibliotecas KOHA a una versión 16 más reciente que ha generado algunas dificultades en el proceso de implementación además se dio capacitación al personal de la biblioteca para utilizar y trabajar en el nuevo sistema.

Se implementó una nueva plataforma de búsqueda llamada Vufind, en donde los estudiantes pueden revisar el catálogo de la biblioteca, y a través de él, imprimir las boletas para el préstamo de los materiales bibliográficos.

- Se elaboró las estadísticas de préstamo de libros y de usuarios de la Biblioteca.
- Se desarrolló el trabajo técnico administrativo en todo lo relacionado a la Biblioteca: redacción de toda la correspondencia que genera el servicio de biblioteca, (notas; constancias; informes; llenado de formatos M1; formulación de proyectos; requisiciones; etc. etc.)
- Se archivó la correspondencia, recibida y enviada.
- Se participó en capacitaciones ofrecidas por la Biblioteca Central sobre formatos de descripción bibliográfico, el programa KOHA y el buscador Vufind.
- Catalogación y proceso físico de material bibliográfico. (Ingreso a la base de datos y preparar los libros para ubicarlos en la estantería con su respectivo sellado, viñeta y forrado)
- Organización de la colección de libros de la modalidad de Universidad en Línea Educación a Distancia, se han catalogado y procesado 65 títulos de libros, y procesado físicamente 5000



ejemplares, eso ha significado pegar códigos de barra, signatures topográficas, forrar e ingresar a la base de datos KOHA esa cantidad de material para el proyecto Universidad en Línea.

- Ingreso al Repositorio Institucional de las tesis que ingresan a la biblioteca a Texto completo.
- Periódicamente se corrige los registros de la bases de datos y se da mantenimiento a la base de datos bibliográfica, en el sistema de administración de bibliotecas KOHA.
- Los libros que se les deteriora el forro, se les coloca un forro nuevo.
- Se colaboró en realizar el plan de compras y el presupuesto para el año 2018.
- Se entregó solvencias y constancias de tesis de Biblioteca.

178

#### Emisión de solvencias y constancias por ciclo:

##### Ciclo Impar

|                                                                        |                              |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Para asuntos académicos<br>(retiro, cambio de carrera, traslado etc.): | 110 solvencias               |
| Por graduación:                                                        | 46 solvencias                |
| Por entrega de tesis:                                                  | 22 constancias               |
| <b>Total Ciclo I:</b>                                                  | <b><u>178 emisiones.</u></b> |

##### Ciclo Par

|                                                                        |                              |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Para asuntos académicos<br>(retiro, cambio de carrera, traslado etc.): | 406 solvencias               |
| Por graduación:                                                        | 22 solvencias                |
| Por entrega de tesis:                                                  | 16 constancias               |
| <b>Total Ciclo II:</b>                                                 | <b><u>444 emisiones.</u></b> |

**Constancias y solvencias emitidas en el año: 622.**





## SERVICIO QUE SE OFRECE:

- Atención de usuarios.
- Instrucción de usuarios.
- Préstamo de libros.
- Sala de lectura.
- Acceso a bases de datos.
- Servicio de Internet
- Emisión de solvencias
- Alternativa de efectuar horas sociales en la biblioteca.

179

## LIMITACIONES Y OBSTÁCULOS:

- La biblioteca carece de un espacio amplio y adecuado, es insuficiente, en horas de mayor afluencia, muchos abandonan la Biblioteca por no encontrar sitio donde poder estudiar.
- La Biblioteca no cuenta con un lugar para trabajo grupal adecuado, las mesas que se colocaron ya se destruyeron con el uso, esas mesas suplían la necesidad de espacio, aunque no es un área acondicionada para poder concentrarse y estudiar.
- La limpieza de las estanterías y libros no es permanente y esto contribuye al deterioro de los bienes.
- Espacio en general de la biblioteca es insuficiente, para su buen funcionamiento y atenta contra la seguridad de los empleados y usuarios.





A falta de espacio, se han colocado estantes con libros en la sala de lectura.



## NECESIDADES:

Principales necesidades de la biblioteca.

- Más espacio o de ser posible un edificio propio y adecuado a las necesidades de espacio de una biblioteca. Donde se pueda ofrecer espacio de salones de estudio, salón de usos múltiples.
- Actualizar la bibliografía para poder cubrir la demanda de los últimos años de las carreras ya que son libros de especialidad en sus áreas.
- Personal de limpieza para la atención exclusiva de la biblioteca, el material bibliográfico necesita limpieza continua esto permitiría brindar un mejor servicio.

181

## PROYECCIONES.

Contar con un espacio adecuado para poder brindar un mejor servicio a los estudiantes, Se logró la ampliación del espacio aledaño a la Biblioteca, pero lastimosamente no fue asignado a la Biblioteca como originalmente se había planificado y se había venido gestionando desde el año 2005, ya que la biblioteca necesita mayor espacio físico para su óptimo funcionamiento.

Ofrecer mejores servicios a los usuarios de la Biblioteca, además ser una unidad responsable de custodiar organizar y administrar los recursos de información, (libros, revistas, tesis, DVD's, etc.) y ponerlos a disposición de la comunidad universitaria.

Brindar buena atención a los estudiantes, se está trabajando para hacer de la Biblioteca un lugar acogedor, agradable y sobre todo que solviente la necesidad de información, que cuente con la bibliografía adecuada, actualizada, organizada y accesible a todos sus usuarios.

Fátima Marcela Tobar López  
Responsable de Biblioteca.





# **MEMORIA DE LABORES UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES AÑO 2018**

**Presentado por: MSc. Karina Marisol Guardado de Castillo**

**Jefa de Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones**



## UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

### MISIÓN

Propiciar la innovación y el desarrollo en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el quehacer académico y administrativo de la Facultad.

### VISIÓN

Ser una Unidad vanguardista que desarrolle, promueva e impulse el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la labor académica, administrativa, de investigación y proyección social de la Facultad.

### OBJETIVOS

- Promover la transferencia tecnológica y la asistencia técnica en los proyectos que se ejecuten en la Facultad.
- Implementar soluciones basadas en una Infraestructura de Datos y en Sistemas de Información en Línea que faciliten el acceso, la administración y distribución de la información.
- Promover el desarrollo e implementación de cursos en las temáticas específicas de Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- Contribuir al avance de las Tecnologías de Información en la Facultad.
- Formular, diseñar, implementar y administrar proyectos en el área de las Tecnologías de Información.
- Ofertar servicios en el área de Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- Desarrollar investigaciones en el ámbito de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

### FUNCIONES

Implementación y Administración de Sistemas Informáticos de la Facultad.

Implementación y Administración de los Portales Web de la Facultad.

Creación y Administración de las Bases de Datos.

Configuración y Administración de Infraestructura de Servidores.

Seguridad Informática.

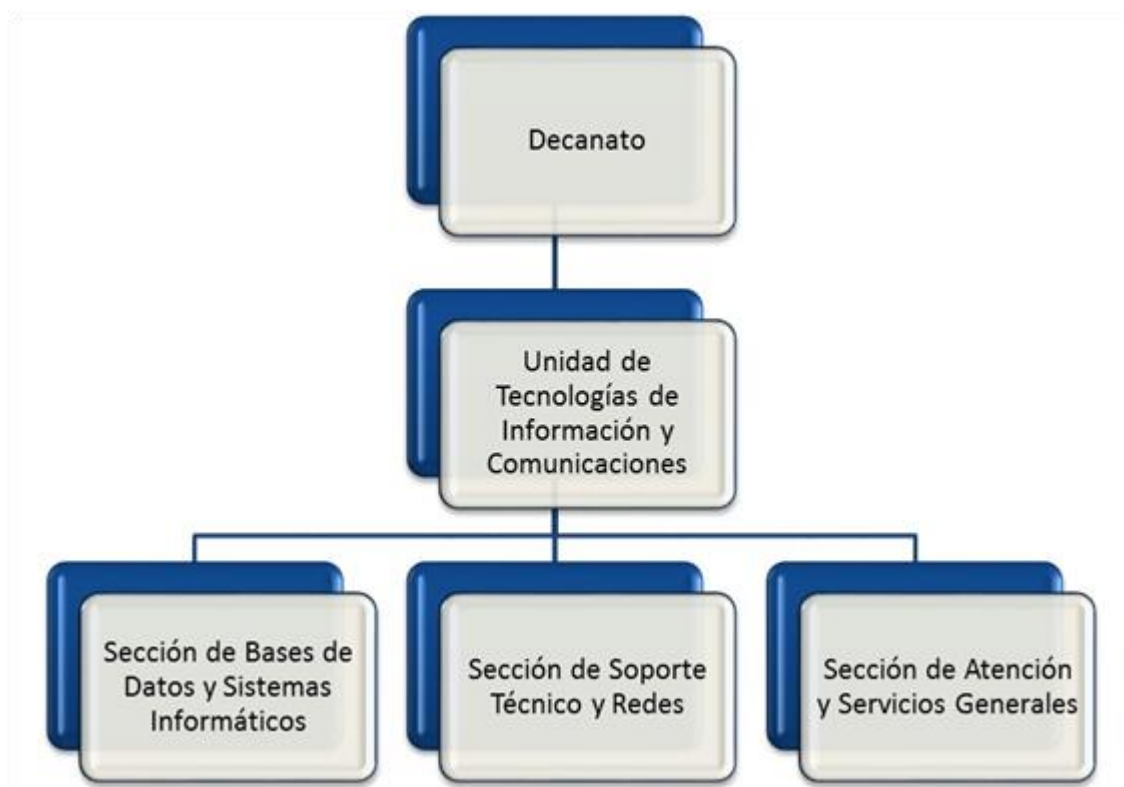
Administración de Redes y Telecomunicaciones.

Asesoría Tecnológica y Soporte Técnico.

Capacitaciones en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones.



## ESTRUCTURA ORGANIZATIVA



184

## 2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS

- Actualización y Administración del Sistema en Línea para el registro y consulta de los Programas de Asignatura, Carga Académica y Horarios del Personal Docente.
- Apoyo al Comité de Administración de la Carrera del Personal Académico de la Facultad con las gestiones y seguimiento del desarrollo de las aplicaciones para la realización de las evaluaciones del personal docente a través del Sistema en Línea de Registro Académico- Prometeo.
- Apoyo al Comité de Administración de la Carrera del Personal Académico de la Facultad con las gestiones para la realización de los informes de las evaluaciones del personal docente a través del Sistema en Línea de Registro Académico- Prometeo correspondiente al Ciclo P 2018.
- Administración y Mantenimiento del Sistema de Expedientes y Estadísticas del Personal de la Facultad.





## 2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS

- Apoyo al Laboratorio de Sistemas de Información Geográfico en las actividades de manejo de bases de datos espaciales y Mantenimiento del Sistema de Información Geográfico en Línea SIG-CIMAT ([geo.cimat.ues.edu.sv](http://geo.cimat.ues.edu.sv)).
- Gestión en Oficinas Centrales para el correcto funcionamiento del servicio de dominios para los servidores de la Facultad que se administran en el centro de cómputo.
- Apoyo técnico operativo en la coordinación del Proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia.
- Gestión con la Unidad de Tecnologías de Información Central para el uso del sistema de almacén en la Facultad.
- Capacitación y asesoría al encargado del almacén de la Facultad sobre el uso del sistema en línea administrado por la Unidad de Tecnologías de Información Central.
- Gestión con la empresa Microsoft para la asignación de licencias de Office 365 para estudiantes y docentes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Gestión y traslado de los servidores de la Facultad al centro de datos de la Universidad de El Salvador (centrales), por problemas de fallas en los UPS de los servidores, por problemas en los aires acondicionados y por problemas eléctricos.
- Actualizaciones de todos los servidores de la Facultad, haciendo uso de la última versión estable de sistema operativo y de las librerías necesarias para los sistemas informáticos instalados.
- Administración de la cuenta de gestión de la plataforma Office365 de la Facultad.
- Capacitación sobre Office365 para profesores universitarios a distancia (Tutores) y coordinadores de cátedra.
- Trabajo en conjunto con soporte técnico de Microsoft para la configuración de los puertos de internet en la Universidad de El Salvador para permitir la utilización de skype empresarial de manera óptima.
- Ayuda y soporte técnico a los profesores universitarios de Educación a Distancia con respecto a las herramientas de Skype Empresarial, OneDrive, Outlook, entre otras.
- Actualización de gestores de bases de datos en los servidores tanto en PostgreSQL y MySQL.
- Monitoreo constante de los servidores, realizando acciones correctivas o preventivas para el correcto funcionamiento de estos.
- Administración del Servidor DNS, Servidor de Base de datos y aplicaciones y Servidor de portales web de la Facultad.
- Creación y configuración de un sitio web para el Comité de la Administración de la Carrera del Personal Académico.
- Creación y configuración de un sitio web para el Congreso Internacional de Física y Geofísica.
- Reestructuración de un “google site” (página web) para el Congreso Internacional de Matemática Aplicada.
- Creación de un Sistema Informático para el Registro y Control de Transporte de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.
- Actualización de un sistema informático para el control de impresiones y generación de informes sobre el uso del papel por parte de las unidades de la Facultad.



## 2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS

- Instalación, configuración y administración de un sistema de búsqueda rápida de información de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (WIKI).
- Apoyo con la administración del campus virtual de la Facultad, modificando permisos, matriculando estudiantes, docentes y resolviendo problemas o inconvenientes que se puedan presentar.
- Administración de permisos de google drive para las carpetas de almacenamiento de los documentos institucionales; apoyo al personal para la utilización de estas carpetas.
- Realización de copias de respaldo (Backups) de las bases de datos, sistemas informáticos y de configuración de servidores.
- Administración y Mantenimiento del Aula Virtual de la Facultad(eduvirtual.cimat.ues.edu.sv).
- Apoyo y asesoría a los usuarios sobre el uso de los sistemas informáticos que se utilizan en la Facultad.
- Implementación de aplicaciones para el desarrollo de las carreras que se implementan en modalidad a distancia.
- Almacenamiento de video clases y video animados al canal de YouTube de las carreras del modelo a distancia para generar los enlaces a ser publicados en la plataforma virtual.
- Administración de permisos, cuentas de usuarios, matrícula de estudiantes, docentes y resolución de problemas en la plataforma de campus.ues.edu.sv para la Facultad.
- Mantenimiento, publicaciones y administración del portal web de la Facultad.
- Creación y administración de las cuentas institucionales de la Facultad.
- Asesoría y soporte técnico a los usuarios que hacen uso del sistema Prometeo.
- Elaboración de encuestas en el sistema Prometo para las evaluaciones de los docentes por los estudiantes, las autoevaluaciones de los docentes y las evaluaciones de los docentes por los directores de escuela, del modelo presencial.
- Elaboración de encuestas en el sistema Prometo para las evaluaciones de los docentes de la Modalidad a Distancia.
- Elaboración de encuestas en la plataforma de Google forms para las evaluaciones del personal de coordinación de la Modalidad a Distancia.
- Curso de capacitación al personal docente de la Facultad de la modalidad presencial sobre Diseño e Implementación de Cursos Virtuales en plataforma Moodle.
- Capacitación, soporte técnico y asesoría a docentes y personal de coordinación de la modalidad a distancia sobre el uso del aula virtual.
- Configuración y administración de cursos en línea para las carreras a distancia en la plataforma virtual.
- Inscripción de tutores y equipo de coordinación, de las carreras del modelo a distancia, en los cursos en línea de la plataforma virtual.
- Elaboración de informes de la plataforma virtual sobre estudiantes por sede.
- Elaboración de informes sobre el acceso a la plataforma virtual por parte de los tutores de la modalidad a distancia.
- Investigación sobre innovación en las tecnologías de información y comunicación y uso de nuevas herramientas de software.



## 2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS

- Administración de cuentas de usuario en la plataforma de aula virtual campus.ues.edu.sv para el programa de Educación a Distancia y para el modelo presencial.
- Administración de las cuentas institucionales de la Facultad a través de la aplicación en línea correo.ues.edu.sv/admón.
- Asesoría y asistencia técnica a estudiantes sobre el uso del Aula Virtual.
- Mantenimiento y administración constante del portal web de ICMARES de la Facultad.
- Rediseño, mantenimiento y administración constante del portal web de Información Oficiosa de la Facultad.
- Creación del portal web para la III Escuela Centroamericana de Física Fundamental, El Salvador 2017.
- Rediseño y actualización de la información del portal web de la Escuela de Física.
- Rediseño y actualización de la información del portal web de la Escuela de Matemática.
- Asesoría y apoyo a los usuarios que hacen uso del Sistema de Programas de la Facultad.
- Mantenimiento y administración constante del portal web de la Administración académica según los requerimientos de dicha unidad.
- Apoyo al Comité de Evaluación del personal Administrativo con la actualización del sistema de evaluación en línea y la emisión de informes.
- Creación y administración de la Fan Page de Educación a Distancia de la Facultad con el nombre de: Facultad de Ciencias Naturales y Matemática- Educación a Distancia.
- Creación y administración de la cuenta de soporte técnico soporte.naturales@ues.edu.sv para atender las solicitudes, inconvenientes y brindar asesoría al personal docente y estudiantes.
- Creación de banners para las materias de las asignaturas de las carreras de la modalidad a distancia.
- Realización de los cálculos de distancias entra la UES y cada municipio para la realización del Sistema en Línea de Transporte.
- Realización de Vídeos tutoriales sobre el uso de la herramienta BigBlueButtonBN en el aula virtual campus.ues.edu.sv
- Digitalización de documentos en formato de Word correspondientes a documentos en formato pdf de contenidos didácticos de la carrera de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, para la posterior transcripción en formato de lectura braille.
- Inicio del diseño del sistema de creación y administración de Agendas para la Junta directiva de la Facultad.
- Mantenimiento y publicación de noticias y avisos en la Fan Page de Educación a Distancia de la Facultad.
- Realización de vídeos tutoriales y manuales de usuario para el uso de las plataformas de Office 365 y Skype Empresarial.
- Apoyo a los docentes para subir videos y otros archivos en el drive de office 365.
- Creación y activación de cuentas de usuarios en la plataforma de Office 365.
- Restablecimientos de contraseñas de cuentas de usuarios en la plataforma de Office 365.
- Instalación y configuración de software relacionado al diplomado de prevención de riesgos.
- Realizar control de reserva del laboratorio de cómputo.



## 2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS

- Limpieza externa de los equipos del laboratorio de cómputo.
- Control de acceso a las instalaciones.
- Dar apoyo a los usuarios del laboratorio de cómputo sobre el uso básico de los equipos.
- Reportar a la sección de mantenimiento y soporte técnico sobre problemas detectados en los equipos de los laboratorios de cómputo.
- Mantenimiento y Soporte Técnico para la instalación del software requerido para las clases y otras actividades.
- Controlar pérdidas o daños en los equipos del Laboratorio de Cómputo.
- Controlar que se cumpla el reglamento de uso del Laboratorio de Cómputo.
- Recepción de documentación.
- Gestión en Oficinas Centrales para velar por el correcto funcionamiento de la conexión a internet y control de las direcciones IP asignadas a la Facultad.
- Configuración de enrutamiento OSPF en conjunto con personal de centro de datos.
- Control en el cumplimiento de garantías para equipamiento nuevo en casos de fallas.
- Apoyo técnico en la Licitación pública de mantenimiento correctivo y preventivo de Impresores 2018.
- Mantenimiento y Limpieza de servidores.
- Creación de usuarios para administración de equipos en red (impresoras, fotocopadoras, etc).
- Administración de equipo de sonido y soporte técnico en los eventos que organiza la Facultad.
- Redacción de requerimientos para la adquisición de equipo informática de la Facultad (Cámaras para video vigilancia, plotter, UPS, PCs, etc).
- Instalación y configuración de software para telefonía IP.
- Captura de Huellas e ingreso de claves al sistema Time Plus para consulta de marcaje de personal docentes y personal administrativo.
- Revisión de los dispositivos de la red inalámbrica (AccessPoints) en la Facultad.
- Configuración lógica y aumento del pool de direcciones de la Vlan de la red WiFi.
- Revisión de Ofertas en los procesos de compra de cámaras para videovigilancia.
- Control y administración de la ejecución de la instalación del sistema de video vigilancia.
- Mantenimiento, configuración, administración y monitoreo de la Red de la Facultad.
- Ordenamiento, instalación y configuración de cableado estructurado y switches administrables en los distintos edificios de la Facultad.
- Control del inventario del equipo informático de la Facultad.
- Inventario y actualización de direcciones IP de los equipos de la Facultad.
- Actualización y control del inventario del Software de la Facultad.
- Participación en la licitación pública de equipos informáticos de la Universidad de El Salvador en colaboración con la UACI – UES.
- Instalación, configuración y actualización de software.
- Implementación del Sistema de Monitoreo de uso de los equipos.
- Soporte técnico para las Videoconferencias de las diferentes unidades.



## 2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS

- Servicio de soporte y mantenimiento a los sistemas de proyección de Centro de Cómputo de la Escuela de Matemática, Sala de Videoconferencia y aulas.
- Distribución e instalación de los equipos informáticos nuevos.
- Colaboración con Activo Fijo en relación al inventario general de equipo informático de la Facultad.
- Implementación de Clúster para obtención de datos utilizando librerías Scalapack, Lapack, Blas Álgebra Lineal para tesis.
- Soporte Técnico al Sistema de Videovigilancia.
- Mantenimiento y resolución de problemas en relojes marcadores de asistencia.
- Informe de labores de la sub unidad de Soporte Técnico
- Mantenimiento preventivo y correctivo del equipo informático de las diferentes unidades de la Facultad.
- Instalación y configuración de hardware.
- Apoyo para impresión y reproducción de documentación.
- Escaneos de material para actividades de Universidad en Línea y modalidad presencial.
- Control de préstamo de equipo informático de la escuela de física.
- Control de préstamo de equipo informático para los docentes de Educación en línea y proyecto Extramural.
- Soporte técnico a docentes, estudiantes y personal administrativo de Universidad en Línea y proyecto Extramural.

## 3. PRINCIPALES LIMITANTES

- El espacio físico es limitado para la cantidad de usuarios que demandan servicios y para el personal que labora en la Unidad.
- No se cuenta con la infraestructura necesaria para el resguardo de los Servidores.
- La infraestructura de la Unidad no es segura debido a que se han tenido inundaciones que han generado daños en equipos, muebles, conexiones eléctricas, iluminaria, entre otros.
- No se cuenta con equipo de seguridad ocupacional.
- No se cuenta con el personal necesario para cubrir la demanda de servicios de las dos modalidades tanto presencial como a distancia.
- No se cuenta con un presupuesto acorde a las necesidades actuales y proyectadas de la Unidad.

## 4. PRINCIPALES NECESIDADES

- Sustitución de los muebles para computadora de la Sala de Cómputo de la Facultad, debido a que los muebles actuales están en malas condiciones.



- Contratación de personal para atender el área de soporte técnico, analista-programador y asistente administrativo.
- Adquisición e instalación de cámaras de videovigilancia para mejorar la seguridad de las instalaciones de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- Adquisición de extintores contra incendios acordes al tipo de equipo que se administra en la Unidad de Tecnologías de Información y que cumplan las normas en cuanto a tamaño y vigencia.
- Adquisición e instalación de sistemas de alarma contra incendios y fugas de agua.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los aires acondicionados.
- Adquisición de un Aire acondicionado de 3Ton. Mini split tipo invertir para el área de servidores.
- Adquisición de materiales para realizar mantenimiento del equipo informático de la Facultad.
- Capacitación del personal de la Unidad de Tecnologías de Información en diferentes áreas de especialidad.
- Adquisición de Mobiliario: escritorios, sillas tipo ejecutiva con brazos y sillas tipo espera sin brazos, archiveros y Lockers.
- Adquisición de equipos de red y telefonía IP.
- Adquisición de UPS para servidores y equipos de red de la Facultad.
- Se requiere de ampliación de las instalaciones y equipamiento de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

190

Con respecto a lo presentado anteriormente se puede concluir que se cumplió con las funciones de la Unidad, haciendo un uso eficiente de los recursos y del tiempo para el cumplimiento de las actividades y funciones.





## 5. PROYECCIONES A EJECUTAR

| Proyecto /Actividad                                                                                                                                                                                                | Plazo de realización proyectado |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Gestionar y dar seguimiento al desarrollo de aplicaciones e informes para la realización de las evaluaciones del personal docente a través del Sistema en Línea de Registro Académico- Prometeo.                   | CORTO                           |
| Actualización y Administración del Sistema de Información Geográfico en Línea geo.cimat.ues.edu.sv del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfico.                                                          | CORTO                           |
| Actualización y puesta en marcha del sistema de control de reactivos, cristalería y materiales para la bodega de química.                                                                                          | CORTO                           |
| Actualización de la plataforma Virtual de la Facultad para incorporar herramientas innovadoras que apoyen el quehacer académico.                                                                                   | CORTO                           |
| Actualizar y administrar el repositorio para el almacenamiento de los contenidos didácticos realizados por los docentes-contenidistas del programa Universidad en Línea-Educación a Distancia de la Facultad.      | CORTO                           |
| Implementar y administrar un sitio web para la cátedra Dr. Fabio Castillo                                                                                                                                          | CORTO                           |
| Administrar los cursos y las cuentas de usuario en los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje Moodle que se administran de la Facultad para las modalidades a distancia y presencial.                         | CORTO                           |
| Administración del canal de Youtube para la administración de los videos educativos y otros.                                                                                                                       | CORTO                           |
| Creación y administración de grupos y cuentas de office365 para estudiantes y personal docente correspondientes al año 2019.                                                                                       | CORTO                           |
| Instalación del software para las clases prácticas en las salas de cómputo.                                                                                                                                        | CORTO                           |
| Brindar Capacitaciones a tutores, coordinadores de cátedra y coordinadores de carrera del Proyecto Universidad en Línea - Educación a Distancia, sobre el uso del Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje Moodle. | CORTO Y MEDIANO                 |
| Brindar Capacitaciones a tutores, coordinadores de cátedra, coordinadores de carrera y estudiantes del Proyecto Universidad en Línea - Educación a Distancia sobre el uso de la plataforma de Office 365.          | CORTO Y MEDIANO                 |



| Proyecto /Actividad                                                                                                                                                             | Plazo de realización proyectado |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Migrar y actualizar hacia una nueva plataforma el Sistema en Línea para el registro y consulta de los Programas de Asignatura, Carga Académica y Horarios del Personal Docente. | MEDIANO                         |
| Diseño, implementación y actualización de un Nuevo sistema de Expedientes y Estadísticas del Personal de la Facultad.                                                           | MEDIANO                         |
| Desarrollo, implementación y administración de un sistema para manejo de Acuerdos de Junta Directiva                                                                            | MEDIANO                         |
| Desarrollo, implementación y administración de un sistema para generación de contratos de Recursos Humanos                                                                      | MEDIANO                         |
| Actualización y puesta en marcha de un sistema de búsqueda rápida de información de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (WIKI).                                      | MEDIANO                         |
| Implementar un sistema para control de acceso a los equipos de las salas de cómputo.                                                                                            | MEDIANO                         |
| Implementar un sistema de tipo Helpdesk (Mesa de ayuda) para dar seguimiento a los requerimientos de los usuarios.                                                              | MEDIANO                         |
| Diseño de un nuevo portal web para la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicación de la Facultad                                                                        | MEDIANO                         |
| Elaborar las encuestas correspondientes al año 2019 en el sistema Prometo para las evaluaciones de los docentes del modelo presencial y a distancia.                            | MEDIANO                         |
| Actualizar los Servidores de la Facultad.                                                                                                                                       | MEDIANO                         |
| Definir y Elaborar estrategias y lineamientos para la seguridad de la información                                                                                               | MEDIANO                         |
| Diseño y creación de un Observatorio de Tecnologías de Información y Comunicaciones.                                                                                            | MEDIANO                         |
| Formular el Plan de Seguridad y Gestión de Riesgos Laborales de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones                                                        | MEDIANO                         |
| Realizar mantenimiento, monitoreo y soporte de la Red de la Facultad.                                                                                                           | MEDIANO                         |
| Reestructuración de las redes locales debido a cambios en la estructura física de los espacios.                                                                                 | MEDIANO                         |



| Proyecto /Actividad                                                                                                                                                                                                    | Plazo de realización proyectado |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Actualización, instalación y configuración de software para telefonía IP.                                                                                                                                              | MEDIANO                         |
| Capacitación del personal informático de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones                                                                                                                      | MEDIANO                         |
| Brindar Capacitaciones coordinadores de cátedra y coordinadores de carrera del Proyecto Universidad en Línea - Educación a Distancia, sobre tecnologías de apoyo en el proceso de producción de contenidos didácticos. | MEDIANO                         |
| Diseño, implementación y administración de un sistema para los trámites de Administración Financiera de la Facultad                                                                                                    | LARGO                           |
| Gestionar la actualización del Sistema de marcaje del personal de la Facultad a través del sistema Prometeo, con la Unidad de Tecnologías Central.                                                                     | LARGO                           |
| Diseñar e implementar un sistema en línea para el almacenamiento de los documentos institucionales.                                                                                                                    | LARGO                           |
| Configurar un servidor para almacenar y llevar control de versiones de las aplicaciones en desarrollo y bases de datos.                                                                                                | LARGO                           |

Nota: Es importante destacar que la realización de las diferentes actividades proyectadas depende de la cantidad de personal con la que se cuente, lo que incidirá en el tiempo de ejecución, así como también en el cumplimiento en un 100% de todas las actividades propuestas.



## INVESTIGACIÓN DE CNYM

### Memoria de labores Unidad de Investigación

### Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

194

### Miembros de la Unidad de Investigación 2018

Los miembros de la Unidad de investigación fueron nombrados a partir del 1 de abril de 2016.

Jefe de Unidad:

Dra. Velia Ruth Sosa Gómez

Miembros:

Dr. Néstor Guillermo Orellana Velado

M en C. Walter Otoniel Campos

Lic. Rodolfo Menjívar

Lic. Francisco Barahona Escoto

### Estructura organizativa (organigrama)

1. La Unidad de Investigación, está integrada por un representante de cada una de las Escuelas de la Facultad y por la jefe de investigación
2. El/La jefe de la Unidad de Investigación de la Facultad será nombrado por la Junta Directiva, de acuerdo al artículo 10 y 11 del reglamento del Consejo de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador.



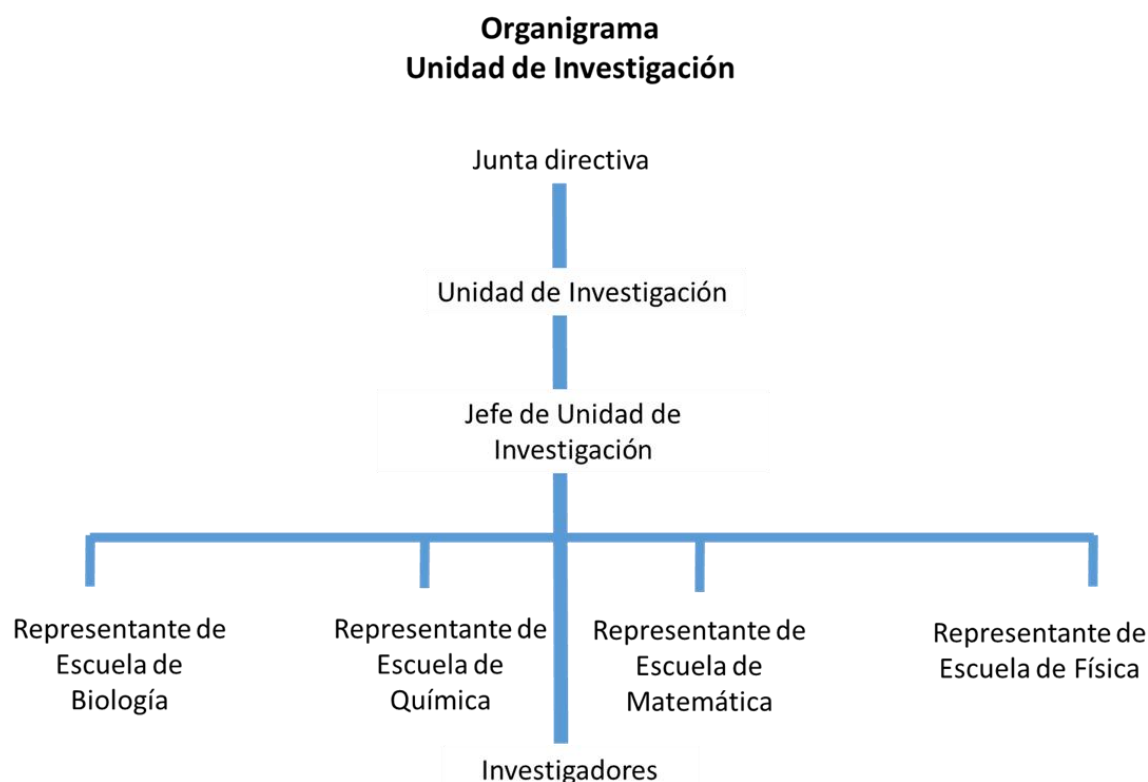


*Figura 1. Organigrama de Unidad de Investigación. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática*

El trabajo durante el periodo del año 2018 se ha enfocado en los siguientes aspectos:

La aprobación por parte de Junta Directiva de la Facultad de las siguientes propuestas:

1. Se solicitaron cambios en los Lineamientos de investigación y en el Manual operativo para la acreditación de la investigación, debido a ello, junta directiva remitió los documentos Comité técnico de la Facultad para que emitiera un dictamen (se adjunta documento). actualmente se han recibido las observaciones de parte del Comité Técnico Asesor de la Facultad y se harán las consideraciones del caso.
2. Además, como en años anteriores se elaboró un registro de datos de los investigadores y proyectos de investigación en ejecución durante el año 2017, para medir las capacidades institucionales de la Universidad de El Salvador, el cual fue solicitado por el CONACYT a través del CIC-UES. Para lo cual se utilizaron los siguientes formularios: de los cuales se adjuntan los anexos correspondientes:
  - a) Formulario de verificación de capacidades institucionales: el cual permitió el registro de docentes investigadores de la Facultad, elaboración de una lista del equipamiento que posee



la Facultad para realizar investigación, así como registrar los proyectos o actividades realizadas por los investigadores.

- b) Formulario de estadística sobre actividades Científicas y Tecnológicas (ACT) e Investigación más Desarrollo (I+D). el cual además permitió el registro de publicaciones científica y tecnológica y el registro de los proyectos más exitosos, así como la clasificación de investigadores por edad, sexo y por formación académica
3. Hasta a la fecha se tienen registrados a los investigadores que se presentan en la Tabla 1 (19 investigadores), y 12 proyectos que se presentan en la Tabla 2

### Registro de datos de docentes investigadores

Tabla 1 Registro de datos de los investigadores con proyectos en ejecución 2018-2019

| Nombres y Apellidos                   | email                                                                            | Máximo Grado Académico (Doctor de posgrado, Maestría, Licenciatura) | Carrera, según título                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Francisco Antonio Chicas Batres       | <a href="mailto:francisco.chicas@ues.edu.sv">francisco.chicas@ues.edu.sv</a>     | Maestría                                                            | Maestría Académica en Biología          |
| Johanna Vanessa Segovia Prado         | <a href="mailto:jsegovia.icmares@ues.edu.sv">jsegovia.icmares@ues.edu.sv</a>     | Maestría                                                            | Maestría Académica en Biología          |
| José Alberto González Leiva           | <a href="mailto:jagonzalez.icmares@ues.edu.sv">jagonzalez.icmares@ues.edu.sv</a> | Maestría                                                            | Maestría Académica en Biología          |
| Zoila Virginia Guerrero Mendoza       | <a href="mailto:pestalotia@yahoo.es">pestalotia@yahoo.es</a>                     | Maestría                                                            | Maestría Académica en Biología          |
| Walter Otoniel Campos Granados        | <a href="mailto:otocg@yahoo.es">otocg@yahoo.es</a>                               | Maestría                                                            | Matemática                              |
| César Armando Alvarado Batres         | <a href="mailto:cesar_alvarado41402@yahoo.es">cesar_alvarado41402@yahoo.es</a>   | Maestría                                                            | Hidrología                              |
| Virginia Geraldine Ramírez Pineda     | <a href="mailto:virginia.ramirez@ues.edu.sv">virginia.ramirez@ues.edu.sv</a>     | Maestría                                                            | Didáctica                               |
| Osmín Pocasangre                      | <a href="mailto:ospocasangre@gmail.com">ospocasangre@gmail.com</a>               | Maestría                                                            | Didáctica                               |
| Cesiah Rebeca Quintanilla Quintanilla | <a href="mailto:rebekquintanilla@gmail.com">rebekquintanilla@gmail.com</a>       | Maestría                                                            | Máster en Gestión Ambiental de Sistemas |





| <b>Nombres y Apellidos</b>     | <b>email</b>              | <b>Máximo Grado Académico (Doctor de posgrado, Maestría, Licenciatura)</b> | <b>Carrera, según título</b>                       |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                |                           |                                                                            | Hídricos, Licenciada en Biología                   |
| Oscar Armando Amaya Monterrosa | oaoscaramaya78@gmail.com  | Licenciatura                                                               | Física                                             |
| Alex Adonái Osorio Landaverde  | adoxonio@gmail.com        | Doctor de posgrado                                                         | Química                                            |
| Guillermo Díaz Crespín         | gdiazcrespin@yahoo.com    | Doctor de posgrado                                                         | Química                                            |
| Bessy Evelyn Gálvez Cardoza    | bessygalvez@yahoo.es      | Maestría                                                                   | Química                                            |
| Carlos Rudamas                 | carlos.rudamas@gmail.com  | Doctor de posgrado                                                         | Física                                             |
| Luis Alfonso Castillo Ramos    | luiscastillor@gmail.com   | Maestría                                                                   | Licenciado en Física                               |
| Velía Ruth Sosa Gómez          | velia.sosa@gmail.com      | Doctorado                                                                  | Química Analítica del medio ambiente y la polución |
| Zenón Portillo Rivas           | zenon.portillo@ues.edu.sv | Licenciado                                                                 | Matemática                                         |
| Dimas Noé Tejada Tejada        | dimasnoetejada@gmail.com  | Doctor                                                                     | Matemática                                         |
| Aarón Ernesto Ramírez Flores   | aaron.ramirez@ues.edu.sv  | Doctor                                                                     | Matemática                                         |



Tabla 2 Proyectos de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática en ejecución

| Nombre de los Proyectos de Investigación                                                                                                                                   | Área de Ciencia y tecnología (Instructivo, Anexo 2)                 | Línea de Investigación (Instructivo, Anexo 2) | Nombre de los Investigadores del proyecto                                                               | Fechas de Inicio y de finalización |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Diseño de un sistema monitoreo biológico marino para la bahía de la unión y bahía de chismuyo en el golfo de fonseca.                                                      | Ciencias Naturales y Exactas                                        | Ciencias biológicas                           | M. Sc. José Alberto González Leiva<br>M. Sc. Johanna Vanessa Segovia<br>M. Sc. Francisco Antonio Chicas | Septiembre de 2017 a mayo de 2018  |
| Programa nacional de conservación de tiburones y rayas de el salvador                                                                                                      | Ciencias Naturales y Exactas                                        | Ciencias biológicas                           | M. Sc. José Alberto González Leiva<br>Lic. Osmín Pocasangre                                             | Enero de 2016 a la fecha           |
| Programa de monitoreo de arrecifes de coral y rocosos de el salvador.                                                                                                      | Ciencias Naturales y Exactas                                        | Ciencias biológicas                           | M. Sc. Johanna Vanessa Segovia<br>M. Sc. Virginia Guerrero                                              | Enero de 2016 a la fecha           |
| Establecimiento de la red de observación para la acidificación de los océanos y sus efectos sobre floraciones algales nocivas                                              | Ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente | Ciencias del Mar                              | Oscar Armando Amaya<br>Monterrosa y Cesiah Rebeca Quintanilla Quintanilla                               | 2014-2017                          |
| Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la evaluación de la contaminación en el medio marino y de especies amenazadas aplicando técnicas isotópicas y nucleares | Ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente | Ciencias del Mar                              | Oscar Armando Amaya<br>Monterrosa y Cesiah Rebeca Quintanilla Quintanilla                               | 2014-2017                          |
| Determinación geocronológica de la contaminación en el Lago de Güija                                                                                                       | Ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente | Contaminación acústica                        | Armando Amaya y Cesiah Rebeca Quintanilla                                                               | 2017-2018                          |



| Nombre de los Proyectos de Investigación                                                                                             | Área de Ciencia y tecnología (Instructivo, Anexo 2) | Línea de Investigación (Instructivo, Anexo 2) | Nombre de los Investigadores del proyecto | Fechas de Inicio y de finalización                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Caracterización Hidrogeológica de la microcuenca del Río Los Amates, municipio de Suchitoto, departamento de Cuscatlán, El Salvador  | Ciencias Naturales y Exactas                        | Ciencias de la Tierra                         | César Armando Alvarado Batres             | Inicio en enero de 2017<br>Finalización en junio de 2018   |
| Evaluación y propuesta de gestión de cuenca hidrográfica del río Olomina, municipio de Perquín, departamento de Morazán, El Salvador | Ciencias Naturales y Exactas                        | Ciencias de la Tierra                         | César Armando Alvarado Batres             | Inicio en febrero de 2018<br>Finalización en julio de 2019 |
| Técnica de geometría fractal para el cálculo del riesgo operacional                                                                  | Ciencias Naturales y Exactas                        | Matemática                                    | Walter Otoniel Campos Granado             | Inicio enero 2017<br>diciembre 2017                        |
| Puntos de Weierstrass                                                                                                                | Ciencias                                            | Matemática                                    | Zenón Portillo Rivas                      | 3 de septiembre al 15 de octubre 2018                      |
| Singularidades de la Configuración Principal en Hipersuperficies en el Espacio de Minkowski                                          | Ciencias                                            | Matemática                                    | Dimas Noé Tejada Tejada                   | 7 de agosto de 2018<br>31 de enero de 2019                 |
| Comportamiento asintótico de operadores definidos con respecto a frames generalizadas en espacios de Hilbert                         | Ciencias                                            | Matemática                                    | Aaron Ramírez                             | 1 de agosto de 2018 a 1 de agosto de 2019                  |

4. Se ha dado respuesta a la solicitud 2018 del COTEUS, aunque solamente mandaron información los siguientes proyectos
  - i. Algas Fósiles Presentes en el Sitio Paleontológico “La Gallina”, Municipio y Departamento de San Miguel
  - ii. Búsqueda de metabolitos secundarios bioactivos en algas de la familia rhodomelaceae. Laurencia papilosa, Acanthophora specifera y Brostrychia calliptera



- iii. Caracterización Hidrogeológica de la microcuenca del Río Los Amates, municipio de Suchitoto, departamento de Cuscatlán, El Salvador      modificar
  - iv. Puntos de Weierstrass
- 
- 5. Se ha dado respuestas a las solicitudes de Unidad de acceso a la información pública, UAIP/33.2/2019, 047.6/2018, 46.4/2018, así como informes a autoridades de la Facultad
  - 6. Se ha creado un fan page en Facebook; Unidad de Investigación. CIMAT, cuyo objetivo es difundir información sobre los proyectos de investigación que se realiza en la Facultad, así como la difusión de las movilidades académicas tanto para docentes como estudiantes



## Principales limitaciones

- a) La carencia de un reglamento de investigación para el registro y ordenamiento de los proyectos de investigación;
- b) La carencia de equipo de oficina como impresora propia;
- c) La ausencia de asignación del tiempo para esta Unidad en la carga académica de los profesores que forman parte de la Unidad de Investigación;
- d) Falta de asignación de tiempo en la carga académica de los docentes con proyectos de investigación debidamente registrados;
- e) Retraso en la compra de insumos para proyectos aprobados por CIC-UES o aprobados en la Facultad.

201

## Necesidades

1. Insumos de oficina como una impresora y archivero;
2. Asignación de tiempo en la carga académica del docente que participa en esta Unidad;
3. Agilizar el proceso de compra de reactivos y equipos destinado a la investigación;
4. Gestión de financiamiento de becas para hacer estancias de investigación o posgrados, reactivar los convenios que ya tenía la Universidad y que por alguna razón se han perdido.

## PROYECCIONES A EJECUTAR

### Corto plazo

1. Crear anualmente el registro en línea de los investigadores;
2. Actualizar permanentemente la página web y difundir información de interés para los investigadores;
3. Organizar un Congreso de Facultad donde se presenten los avances de las investigaciones que se están realizando;
4. Gestionar financiamiento;
5. Revisión de proyectos de investigación;
6. Trabajar en la creación de un reglamento de investigación;
7. Colaboración con la Unidad de la mujer para la celebración del día internacional de la mujer el 8 de marzo de 2018

### Mediano y largo plazo

1. Aprobación definitiva de los lineamientos de investigación por parte de la Junta Directiva de la Facultad;
2. Hacer el reglamento de la Unidad de investigación;
3. Gestiones de financiamiento para proyectos de Facultad





# MEMORIA DE LABORES UNIDAD DE COMUNICACIONES AÑO 2018

Presentado por: Licda. Yariela Escamilla de Corozo  
Jefe de Comunicaciones





**CONTENIDO**

|                                                                                                  |                                             |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|
|                                                                                                  | Facultad de Ciencias Naturales y Matemática |     |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                                             |                                             | 204 |
| MISIÓN DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS<br>NATURALES Y MATEMÁTICA ..... |                                             | 206 |
| VISIÓN DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES<br>Y MATEMÁTICA.....  |                                             | 206 |
| REQUERIMIENTOS ATENDIDOS POR ESCUELA O ÁREA ADMINISTRATIVA                                       | 226                                         |     |
| PRINCIPALES LOGROS.....                                                                          |                                             | 230 |
| CAMPAÑAS INSTITUCIONALES .....                                                                   |                                             | 232 |



### **1.MEMORIA DE LABORES DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES**

La Unidad de Comunicaciones fue creada en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática con el objetivo de

Este informe presenta el desarrollo de las actividades que la Unidad de Comunicaciones realizó durante el 2018 en atención de las actividades comunicacionales de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, tanto con las Escuelas como demás proyectos especiales de la Facultad.

Este documento presenta una recopilación de lo ejecutado por esta Unidad desde junio a diciembre 2018.



**2. EJE ESTRATÉGICO: MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL Y COMUNICACIONES**

En el eje de Gestión y modernización institucional: se esperan ejecutar programas tales como la realización de diagnóstico del estado de situación de la Escuela de Posgrados en sus componentes: académico, investigación, proyección social, gestión, finanzas, administración y servicios; la modernización de la Unidad de Comunicaciones, fortalecimiento de los centros de cómputo, readecuación de espacios físicos, propiciar las condiciones para operativizar un espacio multimedia para teleconferencias, mejoramiento de aulas y cubículos, promoción de un área para producción de documentales, actualización constante permanentemente de página web de la Facultad, gestión de bibliografía actualizada en formato impreso y bases de datos especializadas, publicación electrónica de los trabajos técnicos, científicos y trabajos de grado a través del repositorio institucional.

205

**3. POLITICA(S):**

- Modernizar los procesos y servicios académico-administrativos
- Fomentar la cualificación de las funciones académicas: docencia, investigación y proyección social
- Mejorar los procesos y medios de comunicación internos y externos
- Promover la difusión de la ciencia, el arte y la cultura
- Fortalecer la identidad universitaria
- promover la equidad de género.
- Modernizar los procesos y servicios académico-administrativos.



## **MISIÓN DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

Ofrecer espacios de comunicación institucional y comunicaciones alternativa a los miembros de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática y la Universidad de El Salvador a través del boletín informativo Quehacer científico, Revista Comunicaciones de ICMARES y demás medios de comunicación institucional, página WEB institucional.

206

## **VISIÓN DE LA UNIDAD DE COMUNICACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**

La Unidad de Comunicaciones será la instancia que ofrecerá a los miembros de la comunidad universitaria medios de comunicación institucional y alternativa que fomente la crítica constructiva entre los miembros de la universidad y que se constituyan en agentes de cambio de la universidad y sociedad.



## RESUMEN EJECUTIVO

## 1. COBERTURA DE EVENTOS INSTITUCIONALES

La Unidad de Comunicaciones cubrió del 26 de junio al 23 de diciembre de 2018 X eventos, entre congresos

| JUNIO |                                               |            |              |
|-------|-----------------------------------------------|------------|--------------|
| N°    | Descripción                                   | Fecha      | Responsable  |
| 1     | Reunión CACPA                                 | 28/06/2018 | CACPA        |
| 2     | Graduaciones correspondientes al mes de junio | 28/06/2018 | UES- CENTRAL |

207



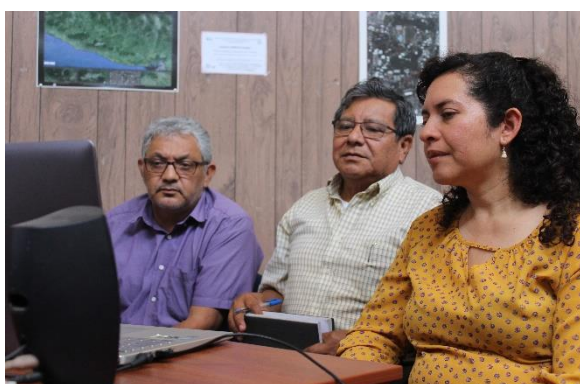
| JULIO |                                             |            |                                                                         |
|-------|---------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| N°    | Descripción                                 | Fecha      | Responsable                                                             |
| 1     | Marcha contra la privatización del agua     | 05/07/2018 | Rectoría UES                                                            |
| 2     | Seminario invernal de matemática            | 09/07/2018 | Escuela de Matemática                                                   |
| 3     | Curso de vulnerabilidad de mantos acuíferos | 16/07/2018 | Escuela de Física                                                       |
| 4     | Taller de Bioacústica                       | 16/07/2018 | Coordinadora de la carrera de enseñanza de las ciencias naturales (EAD) |



|    |                                                                        |                          |                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                        |                          |                                                                         |
| 5  | Capacitación de creadores de contenido                                 | 17/07/2018               | Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED de Costa Rica       |
| 6  | Taller didáctica de la matemática                                      | 18/07/2018               | Escuela de Matemática                                                   |
| 7  | Curso Implementación de cursos virtuales en Moodle                     | 23/07/2018 AL 31/07/2018 | Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones                |
| 8  | Curso implementación de tareas con la plataforma office 365            | 23/07/2018 AL 31/07/2018 | Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones                |
| 9  | Graduaciones correspondientes al mes de julio                          | 26/07/2018               | UES- CENTRAL                                                            |
| 10 | Ponencia magistral ¿Qué dejamos de enseñar, cuando enseñamos ciencias? | 27/07/2018               | Coordinadora de la carrera de enseñanza de las ciencias naturales (EAD) |
| 11 | Conferencia Red Iberoamericana                                         | 30/07/2018               | Lab-SIG                                                                 |
| 12 | Entrega de diplomas Curso Moodle y Office 365                          | 31/07/2018               | Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones                   |









| AGOSTO |                                                                                        |                          |                                                          |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|
| N°     | Descripción                                                                            | Fecha                    | Responsable                                              |
| 1      | Taller de producción de recursos audiovisuales educativos para entornos virtuales      | 07/08/2018 AL 11/08/2018 | Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones |
| 2      | Inducción a tutores modalidad a distancia                                              | 18/08/2018               | Educación a Distancia                                    |
| 3      | Inauguración ciclo II/2018 modalidad a distancia                                       | 25/08/2018               | Educación a Distancia                                    |
| 4      | Entrega de rótulos al comité de seguridad y salud ocupacional CIMAT                    | 30/08/2018               | Decano                                                   |
| 5      | Graduaciones correspondientes al mes de agosto                                         | 30/08/2018               | UES- CENTRAL                                             |
| 6      | Curso implementación de tareas con la plataforma office 365 para mesa interdisciplinar | 31/08/2018               | Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones |





| SEPTIEMBRE |                                                                                          |            |                                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|
| N°         | Descripción                                                                              | Fecha      | Responsable                                         |
| 1          | Inicio ciclo par EAD                                                                     | 01/09/2018 | Universidad a Distancia                             |
| 2          | Conferencia de prensa Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                    | 03/09/2018 | AGU                                                 |
| 3          | Lanzamiento de Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                           | 05/09/2018 | Decanato                                            |
| 4          | Ceremonia de XXVII Aniversario y primera Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo” | 05/09/2018 | Decanato                                            |
| 5          | Segunda Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                                  | 12/09/2018 | Decanato                                            |
| 6          | Tercera Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                                  | 19/09/2018 | Decanato                                            |
| 7          | XXIII OIAQ 2018                                                                          | 22/09/2018 | Programa de Jóvenes Talento y la Escuela de Química |
| 8          | Cuarta Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                                   | 26/09/2018 | Decanato                                            |
| 8          | Marcha por la defensa del agua                                                           | 27/09/2018 | Rectoría-Decanato                                   |



|    |                                                    |            |                                                     |
|----|----------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|
| 10 | Graduaciones correspondientes al mes de septiembre | 27/09/2018 | UES- CENTRAL                                        |
| 11 | Clausura XXIII OIAQ 2018                           | 28/09/2018 | Programa de Jóvenes Talento y la Escuela de Química |







213



| OCTUBRE |                                                                            |            |                   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| N°      | Descripción                                                                | Fecha      | Responsable       |
| 1       | Quinta Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                     | 03/10/2018 | Decanato          |
| 2       | Curso de primeros auxilios                                                 | 05/10/2018 | Vida Estudiantil  |
| 3       | Clausura de desarrollo de cursos virtuales desarrollados por el INFORP UES | 05/10/2018 | INFORP-UES        |
| 4       | Participación en recorrido por instalaciones de LABTOX UES                 | 12/10/2018 | LABTOX-UES        |
| 5       | Prueba de conocimientos generales para ingreso 2019                        | 13/10/2018 | Rector            |
| 6       | Congreso Internacional de Matemática Aplicada 2018                         | 15/10/2018 | CMM-CIMAT         |
| 7       | Preparativos CIAC Ahuachapán                                               | 17/10/2018 | Escuela de Física |
| 8       | Sexta Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                      | 17/10/2018 | Decanato          |
| 9       | Firma acuerdo de ejecución específico                                      | 17/10/2018 | CMM-UES           |
| 10      | I Congreso Internacional de Física y Geofísica                             | 22/10/2018 | Escuela de Física |
| 11      | Séptima Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                    | 21/10/2018 | Decanato          |
| 12      | Graduaciones correspondientes al mes de octubre                            | 25/10/2018 | UES- CENTRAL      |
| 13      | Clausura del i congreso internacional de física y geofísica (CIFG)         | 26/10/2018 | Escuela de Física |



|    |                                    |            |                          |
|----|------------------------------------|------------|--------------------------|
| 14 | Inauguración de la II OLCECAB 2018 | 26/10/2018 | Programa Jóvenes Talento |
|----|------------------------------------|------------|--------------------------|



215







**NOVIEMBRE**

| N° | Descripción                                                             | Fecha      | Responsable                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------|
| 1  | Ceremonia de honor del Dr. Fabio Castillo                               | 05/11/2018 | AGU                                                     |
| 2  | Inauguración de la II OLCECAB 2018                                      | 05/11/2018 | Programa Jóvenes Talento                                |
| 3  | Simulacro de Evacuación por sismo, en Edificio de la Escuela de Química | 07/11/2018 | Comité de Seguridad y Salud Ocupacional CCNNYMATT – UES |
| 4  | Capacitación manejo de sustancias peligrosas                            | 12/11/2018 | Vida Estudiantil                                        |
| 5  | I Festival Cultural "Roberto Miranda"                                   | 13/11/2018 | Comisión Cultural de la Facultad de Ciencias Naturales  |



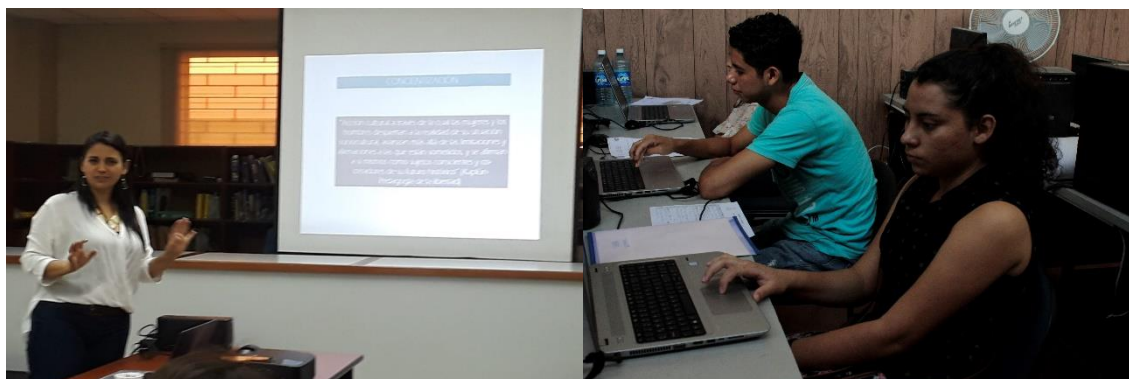


|    |                                                                                                     |            |                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                     |            |                                                                      |
| 6  | Curso Educación Integral en la Sexualidad                                                           | 20/11/2018 | Unidad de la mujer de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática |
| 7  | Novena Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                                              | 21/11/2018 | Decanato                                                             |
| 8  | Prueba diferida modalidad presencial                                                                | 23/11/2018 | Vicedecanato                                                         |
| 9  | Prueba psicológica                                                                                  | 23/11/2018 | Vicedecanato                                                         |
| 10 | Finaliza Escuela Sabatina FDTC                                                                      | 24/11/2018 | Jóvenes Talento                                                      |
| 11 | Curso de Lengua a señas (Grupo 2)                                                                   | 26/11/2018 | Vida Estudiantil                                                     |
| 12 | Inauguración Curso reconociendo audiencias y nuevas formas de narrar para una comunicación efectiva | 26/11/2018 | Decano                                                               |
| 13 | Clausura Cátedra “El Pensamiento del Dr. Fabio Castillo”                                            | 28/11/2018 | Decanato                                                             |
| 14 | Curso lengua a señas (Grupo 1)                                                                      | 28/11/2018 | Vida Estudiantil                                                     |
| 15 | Prueba psicológica diferida                                                                         | 29/11/2018 | Vicedecanato                                                         |
| 16 | Capacitación sobre higiene y seguridad ocupacional                                                  | 29/11/2018 | Decanato                                                             |
| 17 | Finaliza Curso reconociendo audiencias y nuevas formas de narrar para una comunicación efectiva     | 30/11/2018 | Decanato                                                             |
| 18 | Asamblea General del FUP                                                                            | 30/11/2018 | FUP                                                                  |











| DICIEMBRE |                                                                                                                                               |            |                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
| N°        | Descripción                                                                                                                                   | Fecha      | Responsable        |
| 1         | Inauguración Primer Congreso Internacional de Ciencias Químicas                                                                               | 03/12/2018 | Escuela de Química |
| 2         | Curso didáctica de la creatividad                                                                                                             | 03/12/2018 | Decanato           |
| 3         | FDTC                                                                                                                                          | 03/12/2018 | Jóvenes Talento    |
| 3         | Lanzamiento de la Maestría en Matemática Fundamental, Así como Inauguración de La Escuela Internacional de Álgebra y Topología de El Salvador | 07/12/2018 | Rector             |
| 4         | Jefaturas CIMAT reciben acreditación en seguridad ocupacional                                                                                 | 04/12/2018 | Decano             |
| 5         | Graduaciones correspondientes al mes de diciembre                                                                                             | 06/12/2018 | UES- CENTRAL       |
| 6         | Clausura de Primer Congreso Internacional de Ciencias Químicas                                                                                | 07/12/2018 | Vida Estudiantil   |





|   |                                                          |                             |                  |
|---|----------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| 7 | Clausura curso Didáctica de la Creatividad               | 07/12/2018                  | Decano           |
| 8 | Simposio “Estado actual de los recursos marino costeros” | 10/12/2018 AL<br>11/12/2018 | ICMARES          |
| 9 | Charla sobre sexualidad                                  | 20/12/2018                  | Vida Estudiantil |



# FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA



## COBERTURA REUNIONES DECANO FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

### JUNIO



| N° | Evento                                  | Fecha      | Lugar    |
|----|-----------------------------------------|------------|----------|
| 1  | REUNIÓN CON VOLUNTARIOS POR EL SALVADOR | 28/06/2018 | DECANATO |





## JULIO



| N° | Evento                                                                                        | Fecha      | Lugar                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 1  | REUNIÓN CON INVESTIGADOR INTERNACIONAL QUE AGRADECIÓ APOYO DE LA FACULTAD CIMAT PARA SU TESIS | 06/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |

223



| N° | Evento                                                          | Fecha      | Lugar    |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 2  | REUNIÓN CON FACILITADOR DE CURSO DE VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS | 16/07/2018 | DECANATO |



| N° | Evento                                                                                                                                                                                       | Fecha      | Lugar                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 3  | REUNIÓN CON PROFESORES CUBANOS DEL PROGRAMA DEL DOCTORADO DE EDUCACIÓN SUPERIOR, DE OCCIDENTE, UNIVERSIDAD DE LA HABANA, CUBA Y LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS "ENRIQUE JOSÉ VARONA" | 18/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |





| N° | Evento                                                                                                                                                          | Fecha      | Lugar                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 4  | REUNIÓN CON DOCENTE DE LA UNED DE COSTA RICA<br>Para generar una agenda de trabajo, con el objetivo de crear capacitaciones para personal modalidad a Distancia | 18/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |

224



| N° | Evento                                          | Fecha      | Lugar           |
|----|-------------------------------------------------|------------|-----------------|
| 5  | JORNADA ESTRATÉGICA SOBRE EDUCACIÓN A DISTANCIA | 24/07/2018 | FUERA DE LA UES |



| N° | Evento                                                                          | Fecha      | Lugar    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 6  | REUNIÓN CON ORGANIZADORES DE LA CÁTEDRA "EL PENSAMIENTO DEL DR. FABIO CASTILLO" | 27/07/2018 | DECANATO |





| N° | Evento                                                       | Fecha      | Lugar                                  |
|----|--------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 7  | REUNIÓN CON REPRESENTANTES DEL PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS | 27/07/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |

225

## OCTUBRE



| N° | Evento                                     | Fecha      | Lugar                                  |
|----|--------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 1  | REUNIÓN CON JEFATURAS PARA PLAN DE COMPRAS | 24/10/2018 | SALA DE SESIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA |



| N° | Evento                                                                                                                                                                                       | Fecha      | Lugar    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| 2  | REUNIÓN CON EXPERTA EN PRODUCCIÓN MULTIMEDIA<br>Para generar una agenda de trabajo que permita desarrollar dos talleres para la producción de contenidos multimedia para entornos educativos | 31/10/2018 | DECANATO |



## DICIEMBRE



| N° | Evento                                                                                       | Fecha      | Lugar           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| 1  | DECANO SE REÚNE CON PONENTES INVITADOS AL Primer CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS QUÍMICAS | 12/12/2018 | CINE TEATRO UES |

226

## REQUERIMIENTOS ATENDIDOS POR ESCUELA O ÁREA ADMINISTRATIVA

## Escuela de Física

| N° | Nombre                                         | Fecha        | Área              |
|----|------------------------------------------------|--------------|-------------------|
| 1  | I CONGRESO INTERNACIONAL DE FÍSICA Y GEOFÍSICA | Octubre/2018 | ESCUELA DE FÍSICA |

## Escuela de Matemática

| N° | Nombre                                                   | Fecha          | Área                  |
|----|----------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| 1  | Escuela Internacional de Álgebra y Topología El Salvador | Noviembre/2018 | Escuela de Matemática |

## Escuela de Química

| N° | Nombre                                                       | Fecha          | Área               |
|----|--------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|
| 1  | I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS QUÍMICAS Y SU DIDÁCTICA | Noviembre/2018 | Escuela de Química |



**Educación a Distancia**

| N° | Nombre                                                                              | Fecha      | Área                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------|
| 1  | AFICHE<br>Ponencia Magistral:<br>¿Qué dejamos de enseñar cuando enseñamos ciencias? | Julio/2018 | LICENCIATURA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES |
| 2  | AVISO<br>Inscripciones<br>Educación a Distancia                                     | Julio/2018 | EDUCACIÓN A DISTANCIA                               |

227

**Vida Estudiantil**

| N° | Nombre                                          | Fecha           | Área                        |
|----|-------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1  | AFICHE<br>Curso lengua en señas                 | Julio/2018      | OFICINA DE VIDA ESTUDIANTIL |
| 2  | AFICHE<br>Curso de primeros auxilios            | Septiembre/2018 | OFICINA DE VIDA ESTUDIANTIL |
| 3  | AFICHE<br>Curso manejo de sustancias peligrosas | Noviembre/2018  | OFICINA DE VIDA ESTUDIANTIL |
| 4  | AFICHE Y CUÑA<br>RADIAL<br>Curso de Verano      | Noviembre/2018  | OFICINA DE VIDA ESTUDIANTIL |



## LABTOX-UES

| N° | Nombre                 | Fecha        | Área       |
|----|------------------------|--------------|------------|
| 1  | CAMPAÑA MICROPLASTICOS | Octubre/2018 | LABTOX-UES |

228

## CACPA

| N° | Nombre                 | Fecha      | Área  |
|----|------------------------|------------|-------|
| 1  | Línea Gráfica completa | Julio/2018 | CACPA |

## INFORP-UES

| N° | Nombre                               | Fecha          | Área       |
|----|--------------------------------------|----------------|------------|
| 1  | Diseño de invitación de graduaciones | Noviembre/2018 | INFORP UES |

ÁREAS ADMINISTRATIVAS

| N° | Nombre                                       | Fecha           | Área                                                  |
|----|----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| 1  | BANNERS OFFICE 360°                          | Junio/2018      | Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones |
| 2  | DIPLOMAS MOODLE Y OFFICE 360°                | Julio/2018      | Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones |
| 3  | BANNERS E ÍCONOS PARA SOFTWARE DE TRANSPORTE | Agosto/2018     | Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones |
| 4  | BANNER TOP DE FORMS                          | Noviembre /2018 | Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones |
| 5  | DIPLOMAS RECONOCIENDO AUDIENCIAS             | Noviembre /2018 | Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones |





|   |                                            |                 |                                                          |
|---|--------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
| 6 | DIPLOMAS<br>DIDÁCTICA DE LA<br>CREATIVIDAD | Noviembre /2018 | Unidad de Tecnologías de Información y<br>Comunicaciones |
|---|--------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|



## ENTREVISTAS

Canal 10

"Ciencia y Tecnología"

Tema: SISMUGOLFO



230

## PRINCIPALES LOGROS

Como Unidad de Comunicaciones hemos brindado el apoyo para la creación de contenido gráfico para sitios Web o Congresos que se realizaron durante el 2018.

| N° | Nombre                                                                                           | Fecha                             | Evento/Lugar |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| 1  | Actualización de canales de comunicación como el sitio Web CIMAT y redes sociales de la Facultad | Desde 25 de junio hasta Diciembre |              |
| 2  | Actualización de Redes Sociales institucionales                                                  | Desde 25 de junio hasta Diciembre |              |
| 3  | Creación Redes Sociales institucionales                                                          | Desde 25 de junio hasta Diciembre |              |
| 4  | Creación de canal de You Tube con contenido multimedia                                           | Desde agosto hasta Diciembre      |              |



| N° | Nombre                                                                                      | Fecha                  | Evento/Lugar                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Creación de contenido gráfico y de texto para el sitio Web de CACPA                         | Julio a Agosto         |  |
| 6  | Creación de contenido gráfico y de texto para el sitio Web de CACPA                         |                        |                                                                                    |
| 7  | Creación de contenido gráfico y de texto para el sitio de I Congreso de Matemática Aplicada |                        |                                                                                    |
| 8  | Creación de contenido gráfico y de texto para el sitio de I Congreso de Física y Geofísica  |                        |                                                                                    |
| 9  | Creación de Banco Fotográfico de la Facultad                                                | Junio a diciembre 2018 |                                                                                    |
| 10 | Creación de Logos para áreas y eventos                                                      | Junio a diciembre 2018 |                                                                                    |



**CAMPAÑAS INSTITUCIONALES**

Como Unidad de Comunicaciones hemos brindado el apoyo para la creación de contenido gráfico para sitios Web o Congresos que se realizaron durante el 2018.

232

| N° | Nombre                        | Fecha                             |
|----|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | 30 DE JULIO                   | Desde 25 de junio hasta Diciembre |
| 2  | DR. FABIO CASTILLO            | Desde 25 de junio hasta Diciembre |
| 3  | 27 ANIVERSARIO FACULTAD CIMAT | Desde 25 de junio hasta Diciembre |
| 4  | MICROPLÁSTICOS                | Desde agosto hasta Diciembre      |





# MEMORIA DE LABORES

## ICMARES

### AÑO 2018

Presentado por: Lic. William Vaquerano  
Director ICMARES



AGOSTO –DICIEMBRE 2018

**1. Presentación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática****a. Autoridades**

Decano: Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdoba

Vice Decano: Lic. Carlos Antonio Quintanilla Aparicio

Secretaria: Lic. Damarys Melany Herrera Turcios

**Funcionarios Académicos:**

Director de Escuela de Química: Dr. Alex Adonai Osorio Landaverde

Directora de Escuela de Biología: M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón

Director de Escuela de Física: MSc. César Armando Alvarado Batres

Director de Escuela de Matemáticas: Dr. José Nerys Funes Torres

**b. Misión y Visión**

Misión del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

Realizar Investigación científica y tecnológica en los ecosistemas marinos, costeros y de aguas interiores, formación de recursos humanos para producir conocimiento científico que contribuya al manejo de los recursos naturales y mejora continua de la calidad de vida de la sociedad salvadoreña.

Visión del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

Ser una entidad con reconocimiento nacional e internacional en la producción de conocimiento científico nuevo en ciencias del mar y Limnología, que contribuya a la creación de políticas y estrategias de conservación y gestión sostenible de los recursos marinos, costeros y limnológicos; para apoyar el desarrollo sostenible de El Salvador.

**c. Resumen ejecutivo**

El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de El Salvador (ICMARES) es una entidad académica y científica con carácter multidisciplinario, adscrita a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, con sede administrativa en el campo central de la UES. Está estructurado en cinco Unidades de investigación: Ecología marina y Gestión de Zonas Marino Costeras, Oceanografía, Pesquerías y Acuicultura, Limnología y Toxinas y Contaminación.

**Ecología Marina y Gestión de Zonas Marino Costeras:** La Ecología Marina realiza inventarios y monitoreo de la biodiversidad costera y marina con el fin de determinar la distribución y





abundancia de especies en función de los factores ambientales e impactos humanos; desarrolla estudios genéticos y moleculares en las especies marinas con fines sistemáticos y biogeográficos; recomienda y acompaña las acciones de mitigación para recuperar hábitats y especies amenazadas o en peligro de extinción. Actualmente en la Franja Costero Marina no se cuenta con planes de ordenamiento territorial que se implementen con las políticas económicas y sociales, la Gestión de Zonas Marino Costeras realiza acciones de planificación e intervención entre las autoridades, la comunidad, los científicos y técnicos para fortalecer la Gestión Ambiental de las zonas marino costeras, implementando procesos de planificación que permitan el desarrollo sostenible de las zonas marino costeras.

**Oceanografía:** caracteriza la circulación costera y los procesos dinámicos de erosión, sedimentación e intrusión salina, estudia el comportamiento espacio temporal de los procesos oceánicos y su interacción con la atmósfera. Realiza estudios en los sistemas estuarinos para establecer la dinámica de retención o dispersión de especies biológicas, material particulado y otros contaminantes, caracteriza la composición y morfología del fondo marino, realiza la selección de sitios adecuados para el desarrollo de cultivos marinos.

**Pesquería y Acuicultura:** la pesquería desarrolla estudios biológicos y pesqueros con el fin de conocer la dinámica poblacional de las especies de importancia comercial para determinar su capacidad de uso (edad, crecimiento, madurez, dinámica trófica, esfuerzo de pesca, capturas). Asesora a las entidades del estado relacionadas con la gestión sostenible de los recursos pesqueros, innova y transfiere tecnología dirigida a pescadores artesanales, cooperativas y sector industrial. La Acuicultura innova y adapta tecnología en acuicultura marina, orientada a la investigación del cultivo de especies nativas de importancia comercial, transfiere tecnología a cooperativas y acuicultores individuales.

**Limnología:** realiza inventarios, monitoreo de la biodiversidad y calidad del agua en lagos, embalses, ríos, quebradas y humedales con el fin de determinar la distribución y abundancia de especies en función de los factores ambientales e impactos humanos.

**Toxinas y contaminación:** se encarga de la investigación y control de toxinas asociadas a microalgas y contaminantes en aguas marinas y cuerpos de agua continentales, a través de monitoreo permanente del medio ambiente; garantizando la gestión segura de los productos del mar y aguas continentales evitando el consumo de alimentos contaminados, además de generar nuevos conocimientos a fin de contribuir al desarrollo y bienestar social del país.

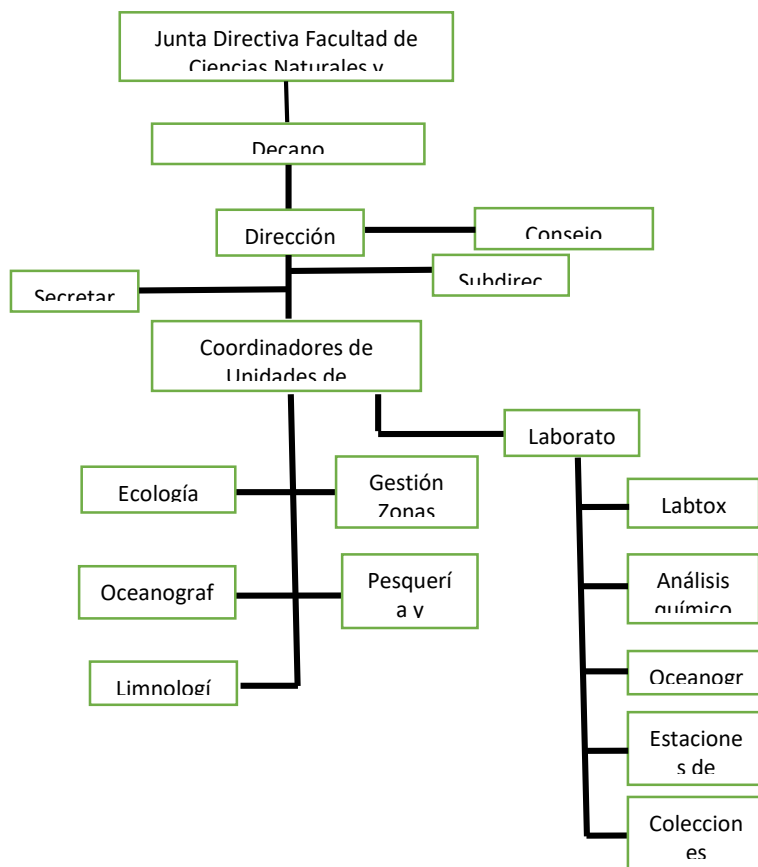
#### d. Objetivos Estratégicos

- Contribuir al conocimiento de la estructura y los procesos físicos, químicos y biológicos que regulan los sistemas ecológicos propios de los ambientes marinos costeros y de aguas dulces con que cuenta el país.
- Desarrollar investigaciones y transferir tecnología en las áreas de pesca y acuicultura, cuantificar niveles de contaminación ambiental y proponer medidas de mitigación, atenuación y remediación.



- Servir como organismo rector en la formación profesional de licenciados, máster y doctores en Biología Marina, Ecología Marina, Ecología Pesquera, Manejo Integrado Costero y Acuicultura.
- Realizar investigación científica para establecer la base en que debe fundamentarse la ordenación de la zona costera, oceánica y el uso y conservación sustentable de los recursos naturales marinos.
- Participar en la formación y capacitación científica de estudiantes del nivel preuniversitario en disciplinas relacionadas con el mar y la zona costera, proporcionando las facilidades para su adiestramiento, por medio de la organización de seminarios, talleres y cursos de capacitación.
- Promover la cooperación con otras instituciones del estado, empresa privada y organismos internacionales encargados de estimular la investigación marino-costera y acuicultura.
- Vincular la investigación con la proyección social, por medio de divulgaciones científicas y transferencia tecnológica.

e. Estructura Organizativa (Organigrama)



## 2. Logros alcanzados

### **Relación interinstitucional con Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN. Participación en Taller sobre Sistema de Información Hídrica SIHi.**

#### Objetivo

Acercamiento e intercambio de información de las Escuelas de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática con el MARN, EN PRIMERA INSTANCIA CON EL Observatorio Ambiental.

237

#### Participantes

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología.

MSc. César Armando Alvarado Batres. Director de la Escuela de Física.

Lic. William Orlando Vaquerano Huevo. Director Temporal del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

#### Fecha

Lunes 01 de octubre de 2018.

#### Lugar

Salón Jaltepeque y Cerrón Grande (4<sup>o</sup> nivel/Edif. 1), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales-MARN.

#### Hora

8:00 am a 11:30 a.m.

#### Contenido del taller

- 1- Bienvenida
- 2- Presentación del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PNGIRH).
- 3- Sistema de Información Hídrica (SIHi)
- 4- Información técnica complementaria en el apoyo a la implementación del PNGIRH.
  - 4.1. Agua subterránea.
  - 4.2. Calidad de agua.
  - 4.3. Agua superficial.
- 5- Refrigerio e interacción SIHi y usuarios.
- 6- Aportes a los temas presentados del taller SIHi.
- 7- Cierre del taller.

#### Conclusiones

- La academia produce investigación valiosa en diferentes campos.
- La información que tiene la academia está dispersa y no es conocida por la generalidad.



- El ICMARES ya ha colaborado con el MARN con Indicadores biológicos (Hay que buscar la información).

## Acuerdos

- Intercambio de información de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática a través de un convenio.
- La información a intercambiar deberá ser información oficial y verificada.
- Escuelas de Física y Biología manifestaron su disposición de participar en el intercambio de información con el MARN.

238

## **Informe de reunión con Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Directores de Escuela de Biología, Escuela de Física, Laboratorio de toxinas marinas e investigador de ICMARES.**

### Objetivo

Definir agenda de trabajo para el presente año para cumplir las tareas de elaboración del programa integrado de ICMARES y LABTOX en el proyecto ICMARES, elaboración del proyecto de remodelación de instalaciones para la integración respectiva, establecimiento de una agenda de trabajo con la Escuela de Biología, superación de observaciones al reglamento interno de ICMARES, presentadas por la Asamblea General Universitaria y establecimiento de una agenda de trabajo con la cooperación internacional.

### Participantes

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdoba. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología.

MSc. Francisco Antonio Chicas. Investigador.

Lic. Oscar Armando Amaya. Director de LABTOX.

Lic. William Orlando Vaquerano Huezo. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

### Fecha

Viernes 05 de octubre de 2018.

### Hora

8:00 am a 10:00 a.m.

### Lugar

Sala de reuniones del Decanato.

### Acciones realizadas

- Introducción a la reunión por parte del Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdoba.



- Lectura de propuesta de agenda de trabajo y presentación de propuesta de FODA para ICMARES e integración del LABTOX al ICMARES por parte del Lic. William Orlando Vaquerano Huevo.
- Participación de los convocados.

#### Aportes y comentarios

- Iniciar con un FODA para el análisis de la situación actual del ICMARES y la incorporación del LABTOX.
- Iniciar el trabajo con las Escuelas de Biología y Física y posteriormente incorporar a las Escuelas de Química y Matemática.
- El ICMARES ha trabajado en Limnología en caudales ambientales con el MARN el año pasado y parte de este año.
- En Jiquilisco hay una lancha (recuperación).
- La empresa CALVO ofreció un espacio para un área experimental.
- En occidente LABTOX trabaja con CEPA en Acajutla y con CENDEPESCA en La Libertad.
- Posible sitio para laboratorio en Jiquilisco en la Pirrayita.
- Se realizará 9ª Feria de Cooperación Internacional el 11 de octubre en frente de la Facultad de derecho, donde se podrán presentar proyectos.

#### Necesidades expresadas

- Limitante de personal en ICMARES (tres personas).
- Los profesores no se integran a la investigación por falta de incentivos.
- Contratar personal especializado como necesidad prioritaria.
- ¿Cómo abordar los problemas nacionales?
- En acuicultura se pueden realizar recomendaciones técnicas a productores.
- Se necesita carpeta de proyectos.
- Se necesita carpeta de perfiles de proyectos.

#### Acuerdos

- Realizar el FODA.
- Realizar la próxima reunión el viernes 12 de octubre de las 8:00 a las 10:00 a.m.
- Iniciar con las Escuelas de Biología y Física, y posteriormente incorporar a las Escuelas de Física y Matemática.
- El LABTOX participará con 2 personas alternándose según la carga de trabajo.
- Las Escuelas de Biología y Física mandarán la lista de personas que participarán.
- En el FODA tomar en cuenta sitios para la investigación en la costa: Golfo de Fonseca, Jiquilisco y occidente.
- Tomar en cuenta los procesos de la Licenciatura en Biología Marina y/o Doctorado en Biología Marina y carreras técnicas relacionadas.
- Cómo motivación inmediata para los investigadores es posible implementar el tiempo integral.



- Puede realizarse contratación de personal.
- El Sr. Decano enviará documento sobre política.

**Informe de inicio de análisis FODA del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES e incorporación del Laboratorio de Toxinas Marinas LABTOX.**

240

**Objetivo**

Conocer si el estado del proyecto es el esperado y detectar en dónde se está fallando para corregir esas acciones y promover las que nos ponen de cara a cumplir objetivos en tiempo y forma.

**Participantes**

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova. Decano de la Facultad de ciencias Naturales y Matemática.

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología.

MSc. Olga Lidia Tejada. Escuela de Biología.

Lic. Rodolfo Menjívar. Escuela de Biología.

MSc. Oscar Paz Quevedo. Escuela de Biología.

MSc. Francisco Antonio Chicas. Investigador.

Lic. Oscar Armando Amaya. Director de LABTOX.

Lic. Guillermo Napoleón Morán. Escuela de Física.

Lic. William Orlando Vaquerano Huezo. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

Fecha: viernes 12 de octubre de 2018.

Hora: 8:00 am a 10:00 a.m.

Lugar: Sala de reuniones del Decanato.

**Acciones realizadas**

- Llenado de lista de asistencia.
- Entrega de hojas de trabajo a cada participante.
- Participación de los convocados.

**Aportes y comentarios**

- El MSc. Francisco Chicas se excusa de participar y no atender ninguna convocatoria referente al proyecto ICMARES, mientras no sea resuelto el recurso de apelación al acuerdo de Junta Directiva de su destitución como Director del proyecto.
- El MSc. Francisco Chicas manifestó que el ICMARES ha funcionado con gestión de proyectos.
- La Junta Directiva tiene los informes de proyectos del ICMARES ya terminados.





- Los participantes manifestaron desconocer cómo funciona el ICMARES, a partir de esto se manifestó que no podían contestar las preguntas generadoras por falta de información.
- El doctorado fue propuesto por los Docentes investigadores.
- El Decano manifiesta que el ICMARES es un articulador de capacidades.
- El LABTOX se ha sustentado solo con proyectos nunca ha hecho consultorías y atiende estudiantes de Biología, Física y Química.
- El Decano manifestó que hay recursos para investigación.

#### Necesidades expresadas

- Se expresó que el ICMARES no tiene financiamiento.
- Necesidad de replanteamiento del ICMARES tomando en cuenta: Consejo Académico, reglamento interno (incorporación de LABTOX) y los proyectos con Relaciones Exteriores.
- Presentar inventario de capacidades de ICMARES y LABTOX. Capacidad instalada, mantener los procesos que están en ejecución, bases de datos.
- Se necesita el proyecto base de ICMARES.
- Proyectos vinculados con el CIC-UES.
- Terminar procesos de certificación ISO 17025 y calibración anual de equipo del LABTOX.
- ¿Cómo será la participación de los docentes investigadores?

#### Acuerdos

- El director de ICMARES enviará información que ha recopilado a los participantes para poder iniciar el FODA el próximo viernes 19 de los corrientes.
- Descargar lancha que se encuentra en el parqueo, que está a nombre del MSc. Oscar Paz Quevedo y que se cargue a ICMARES.
- Solicitar a la Junta Directiva de la Facultad los informes de los proyectos terminados de ICMARES.
- Realizar la próxima reunión el viernes 19 de octubre de las 8:00 a las 10:00 a.m. en el salón de reuniones del decanato.
- Revisar reglamento de ICMARES.
- Realizar incentivos a los investigadores (tiempo integral).
- Propuesta de 3 puestos de investigación en la costa.
- Se contará con 2 vehículos.
- Agendar cartas de entendimiento con los diferentes ministerios.

#### **Informe de continuación de análisis FODA del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES e incorporación del Laboratorio de Toxinas Marinas LABTOX.**

#### Objetivo



Conocer si el estado del proyecto es el esperado y detectar en dónde se está fallando para corregir esas acciones y promover las que nos ponen de cara a cumplir objetivos en tiempo y forma.

## Participantes

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología.

MSc. Olga Lidia Tejada. Escuela de Biología. La excusó la M. Sc. Martha Zetino, por cita ISSS.

Lic. Rodolfo Menjívar. Escuela de Biología. Se excusó por cita ISSS.

MSc. Oscar Paz Quevedo. Escuela de Biología.

MSc. Rebeca Quintanilla. LABTOX.

Lic. Guillermo Napoleón Morán. Escuela de Física.

Lic. William Orlando Vaquerano Huevo. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

Fecha: viernes 26 de octubre de 2018.

Hora: 8:00 am a 10:00 a.m.

Lugar: Sala de reuniones del Decanato.

## Acciones realizadas

- Llenado de lista de asistencia.
- Entrega de aportes de los participantes.
- Participación de los convocados.

## Aportes y comentarios

- El MSc. Oscar Paz Quevedo presento sus aportes de todas las fases del FODA.
- La MSc. Rebeca Quintanilla presentó el análisis FODA del LABTOX y Proyectos y perfiles 2018 LABTOX-UES.
- La M. Sc. Martha Zetino enviará sus aportes por correo electrónico.

## Necesidades expresadas

- Que se incorporen en plan de gastos del LABTOX en el plan de gasto del ICMARES.
- Ubicar motores de lanchas arruinados y descartarlos (darles de baja).

## Acuerdos

- El director de ICMARES incorporará la información proporcionada por los participantes en el documento de análisis FODA del ICMARES.



- Evaluación de lancha y remolque, que se encuentran en el parqueo para su reparación si es necesaria.
- Definir línea de capacitación para personal del ICMARES (Docentes investigadores, colaboradores, estudiantes, etc.).
- Revisar propuesta de reglamento de ICMARES y enviar aportes.
- Reactivar las relaciones con la cooperación internacional (Sur-sur, norte-sur).
- Realizar cálculo preliminar de remodelación/construcción de edificio de ICMARES por fases y de 3 sedes de investigación en la costa.
- Se contará con 2 vehículos.
- Próxima reunión martes 30 de octubre 2 p.m.

### **Informe de reunión para revisión de propuesta de Reglamento Interno de ICMARES y proyecto de cierre de fin de año.**

#### Objetivo

Revisar propuesta de Reglamento interno del ICMARES para su posterior presentación a Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

Elaborar propuesta de proyecto de cierre de fin de año.

#### Participantes

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología.

MSc. Olga Lidia Tejada. Escuela de Biología.

MSc. Oscar Paz Quevedo. Escuela de Biología.

Lic. Oscar Amaya. LABTOX.

MSc. Rebeca Quintanilla. LABTOX. No asistió por estar como jefe de talentos en la “Olimpiada de Biología”.

Lic. William Orlando Vaquerano Huezo. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

Fecha: martes 06 de noviembre de 2018.

Hora: 2:00 pm a 4:00 p.m.

Lugar: Sala de reuniones del Decanato.

#### Acciones realizadas

- Llenado de lista de asistencia.



- Entrega de aportes de los participantes.
- Participación de los convocados.

#### Aportes y comentarios

- El Lic. Oscar Amaya, Director de LABTOX informó de la Mesa Interdisciplinaria de la Secretaria de Investigación y presentación de informes a la Junta Directiva “Congreso sobre algas nocivas” en Francia y la publicación de un artículo titulado “Large – Scale Sea Turtle Mortality Events in El Salvador Attributed to Paralytic Shellfish Toxin – Producing Algae Blooms” en la revista *Frontiers in Marine Science*. El director del LABTOX saldrá nuevamente para dar una exposición en el Comité Oceanográfico Internacional, en Panamá.
- Todos los participantes aportaron sus ideas para la propuesta del evento de cierre de fin de año.
- Se revisaron unos pocos artículos de la propuesta de Reglamento Interno del ICMARES.

244

#### Necesidades expresadas

- Presentar desde cero las necesidades del ICMARES.
- Personal mínimo necesario para el Instituto.
- Que el simposio se haga en un hotel en 2 días.
- Es necesario el apoyo logístico para la realización del Simposio.

#### Acuerdos

- Nombrar el simposio “Estado Actual de los recursos costero marinos en El Salvador”.
- Empezar con estudios limnológicos y de costa a partir del 2019.
- Trabajar en el Doctorado.
- Incorporar Educación Ambiental en Ecología costera.
- Se propuso establecer el laboratorio de microbiología marina en ICMARES.
- Invitar al simposio a: MARN, CENDEPESCA, UNES, y otras organizaciones que participen con ponencias.
- Cambiar el nombre de ICMARES por la mala imagen que tiene en algunos sitios donde se ha trabajado en el pasado.
- Acercarse a las asociaciones de estudiantes de las Escuelas de la Facultad.
- Cotizar en tres hoteles capitalinos para la realización del simposio (2 días 4 refrigerios y 2 almuerzos para 50 personas).
- Que se den diplomas de participación del Simposio.
- Entregar “CD” de resultados del Simposio a los participantes.
- Que el Decanato proporcione el apoyo logístico para la realización del Simposio.



- El personal se contrata por las Escuelas de la Facultad y se asignan al Instituto con contrato permanente y con actividad docente.
- Pedir auxiliares de cátedra del Instituto.
- Agregar al Director de la Escuela de Física MSc. César Alvarado al grupo de trabajo.
- Próxima reunión martes 13 de noviembre 2:15 p.m.

## **Informe de reunión para continuación de revisión de propuesta de Reglamento Interno de ICMARES y proyecto de cierre de fin de año.**

### **Objetivo**

Revisar propuesta de Reglamento interno del ICMARES para su posterior presentación a Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

Elaborar propuesta de proyecto de cierre de fin de año.

### **Participantes**

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova. Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Asistió al principio y al final de la reunión por estar en otra reunión simultáneamente.

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología. No asistió por estar en otra reunión.

MSc. Olga Lidia Tejada. Escuela de Biología.

MSc. Oscar Paz Quevedo. Escuela de Biología.

MSc. Zoila Virginia Guerrero. Escuela de Biología.

MSc. Rebeca Quintanilla. LABTOX.

Lic. William Orlando Vaquerano Huezo. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

Fecha: martes 13 de noviembre de 2018.

Hora: 2:15 pm a 4:00 p.m.

Lugar: Oficina del Decanato.

### **Acciones realizadas**

- Llenado de lista de asistencia.
- Entrega de aportes de los participantes.
- Participación de los convocados.

### **Aportes y comentarios**

- Todos los participantes aportaron más ideas para la propuesta del evento de cierre de fin de año. Simposio “Estado actual de los recursos costero marinos de El Salvador”. Incorporar las palabras de inicio del Simposio.
- Se propusieron más opciones donde realizar el evento por lo saturado de las fechas en diciembre: FUSAL, FEPADE y MESÓN DE GOYA.
- Se revisaron 17 artículos de la propuesta de Reglamento Interno del ICMARES.



- Las instituciones visitadas y consultadas por el Director MARN, CENDEPASCA y UNES expresaron necesitar invitación oficial con anticipación para participar en el Simposio.

## Necesidades expresadas

- Solicitar cotizaciones a FUSAL, FEPADE y MESÓN DE GOYA para más opciones para la realización del evento.
- Se necesitan las fechas exactas del Simposio para hacer las invitaciones oficiales.



## Acuerdos

- Revisar legislación universitaria por los artículos 8 (7) literal b) y 15 (14), 16 (15) y 17 (16).
- Solicitar una persona a fiscalía para que revise la propuesta de Reglamento Interno del ICMARES al terminar su revisión.
- Queda incorporada al grupo de trabajo la MSc. Zoila Virginia Guerrero de la Escuela de Biología.
- Próxima reunión martes 20 de noviembre 2:15 p.m. Sala de Reuniones del decanato.

## **Informe de reunión de seguimiento de revisión de propuesta de Reglamento Interno de ICMARES y proyecto de cierre de fin de año.**

### Objetivo

Revisar propuesta de Reglamento interno del ICMARES para su posterior presentación a Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

Aprobación del Simposio “Estado Actual de los Recursos Costeros Marinos en El Salvador”.

### Participantes

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova. Decano de la facultad de Ciencias Naturales y Matemática. M. Sc.  
Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología.  
MSc. Olga Lidia Tejada. Escuela de Biología. No asistió, no se presentaron excusas.  
MSc. Oscar Paz Quevedo. Escuela de Biología.  
MSc. Zoila Virginia Guerrero. Escuela de Biología. No asistió, no se presentaron excusas.  
Lic. Oscar Amaya. Director de LABTOX.  
MSc. Rebeca Quintanilla. LABTOX.  
Lic. Guillermo Napoleón Morán. Escuela de Física.  
Lic. William Orlando Vaquerano Huezo. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

Fecha: martes 20 de noviembre de 2018.

Hora: 2:15 pm a 4:00 p.m.

Lugar: Oficina del Decanato.

Acciones realizadas





- Llenado de lista de asistencia.
- Entrega de aportes de los participantes.
- Participación de los convocados.

## Aportes y comentarios

- Revisión de otros organigramas de otros Institutos de Ciencias del Mar para modificar el organigrama del ICMARES según estructura orgánica presentada en el reglamento interno de ICMARS.
- Se informó por parte del Sr. Decano, que el simposio fue aprobado por Junta Directiva.
- Se discutió Capítulo IV DE LAS UNIDADES DE APOYO, Art. 27, cambiar de Unidades de apoyo a DE LOS LABORATORIOS, COLECCIONES Y ESTACIONES DE ICMARES.
- Se entregaron las cartas de invitación al simposio por el Director de ICMARES al MARN, CENDEPASCA y UNES.

247

## Necesidades expresadas

- Solicitar cotizaciones a hoteles de playa para más opciones para la realización del evento.
- Se necesita definir la logística del simposio (Transporte).

## Acuerdos

- Se han revisado los organigramas de: CIMAR de Costa Rica e ICML (México) para remodelación del organigrama del ICMARES.
- Habrá transporte de la Universidad si el evento se hace en hotel de playa (Microbuses y pick-up).
- Se modificará el Capítulo IV artículo 27 y se discutirá en la próxima reunión. Se propusieron Laboratorio de Microbiología Marina, Laboratorio de Invertebrados Marinos.
- El reglamento debe entregarse a la brevedad posible a la Junta Directiva.
- Seguimiento a las instituciones invitadas al simposio.
- Futuras contrataciones: 5 plazas para ICMARES (Contratar 2 biólogos, 1 químico, 1 oceanógrafo). Pedir al Rector 7 pasantías estudiantiles.
- Próxima reunión martes 27 de noviembre 2:15 p.m. Sala de Reuniones del decanato.

## **Informe de reunión de seguimiento de revisión de propuesta de Reglamento Interno de ICMARES y proyecto de cierre de fin de año.**

### Objetivo

Revisar propuesta de Reglamento interno del ICMARES para su posterior presentación a Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

Seguimiento del Simposio “Estado Actual de los Recursos Costeros Marinos en El Salvador”.



#### Participantes

M. Sc. Ana Martha Zetino Calderón. Directora de la Escuela de Biología.

MSc. Olga Lidia Tejada. Escuela de Biología.

MSc. Oscar Paz Quevedo. Escuela de Biología.

Lic. Oscar Amaya. Director de LABTOX.

MSc. Rebeca Quintanilla. LABTOX.

Lic. William Orlando Vaquerano Huevo. Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología ICMARES.

248

Fecha: martes 27 de noviembre de 2018.

Hora: 2:15 pm a 4:00 p.m.

Lugar: Sala de reuniones del Decanato.

#### Acciones realizadas

- Llenado de lista de asistencia.
- Entrega de aportes de los participantes.
- Participación de los convocados.

#### Aportes y comentarios

- La MSc. Olga Lidia Tejada expresó su preocupación por las acciones tomadas por algunos grupos de estudiantes por la situación actual del ICMARES.
- La M. Sc. Martha Zetino que no se ponga a ASECINMA como invitados al Simposio.
- Presentación de propuesta de organigrama por parte del Director de ICMARES.
- Se discutió y aprobó Capítulo IV DE LAS UNIDADES DE APOYO, Art. 27, cambiar de Unidades de apoyo a DE LOS LABORATORIOS, COLECCIONES Y ESTACIONES DE ICMARES.
- Se informa por parte del Director de ICMARES la confirmación del Observatorio Ambiental del MARN su participación en el Simposio con presentación.
- Se mencionó a CAMPA (Cámara de la pesca), OSPESCA-SICA, Lic. Jorge López, CEPA y FECOPAS como toros posibles invitados al Simposio.

#### Necesidades expresadas

- Se necesita definir la logística del simposio (Transporte).
- Se necesita metodología de trabajo de las mesas.

#### Acuerdos

- Reunión el próximo viernes 30 de noviembre para continuar con el seguimiento del Simposio por lo corto del tiempo.
- Invitar a la Junta Directiva con 2 espacios para el Simposio.
- Se modificó el Capítulo IV artículo 27 y se mandará a los participantes el documento de avance del Reglamento Interno para su revisión y posteriormente a revisión por abogado y después enviarlo a Junta Directiva.



**Relatoría del Simposio**

**SOBRE EL “ESTADO ACTUAL DE LOS RECURSOS COSTERO MARINOS DE EL SALVADOR”**

*Organizado por Equipo Académico y de investigación del Instituto de  
Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de El Salvador,  
ICMARES-UES*



**MSc. Olga Lidia Tejada**

**MSc. Oscar Paz Quevedo**

**Lic. William Orlando Vaquerano**

**MSc. Rebeca Quintanilla**

**M. Sc. Ana Marta Zetino**

**Lic. Oscar Amaya**

La Paz, San Luis La Herradura, 10 y 11 de diciembre de  
2018



Primer día251

Presentación po251

251

Presentación po252

252

Presentación po253

253

Presentación po254

254

Presentación po256

256

Presentación po258

258

Presentación po260

260

Presentación po262

262

Segundo día263

263

263

263

263

263

263

264

264

264

264

264

264

264

264

266

266

266

267

**¡Error! Marcador no definido.**

**¡Error! Marcador no definido.**

**¡Error! Marcador no definido.**

**¡Error! Marcador no definido.**



¡Error! Marcador no definido.

### Primer día

Presentación por Oscar Amaya. Director del Laboratorio de Toxinas Marinas LABTOX-UES:

#### Mortandad de tortugas marinas atribuidas a toxinas paralizantes en El Salvador

251

El tema fundamental abordado en la presentación se refirió a las mortandades de tortugas marinas en dos eventos ocurridos en el 2013 y el 2017 a lo largo de la costa del Pacífico de El Salvador, reportados y documentados por LABTOX-UES, con el uso de imágenes satelitales de clorofila-a, análisis de fitoplancton y análisis de saxitoxinas.

El Laboratorio “desarrolla investigación sobre composición, estructura y funcionamiento del ecosistema marino y limnológico (dinámica física, química y biológica y sus usos potenciales)”.

De las 7 especies que existen en el mundo 4 anidan en El Salvador: “Verde” *Chelonia mydas*, “carey” *Eretmochelys imbricata*, “golfina” *Lepidochelys olivácea*, “baulta” *Dermochelys coriácea*, de las cuales solo la “verde” y “golfina” fueron estudiadas en dichos eventos.

La presentación destaca dos eventos de mortalidad de cientos de tortugas marinas ocurridos a lo largo de la costa del Pacífico de El Salvador que consta de 320 km. Según los registros de tortugas muertas en la costa de El Salvador, en 2005-06 hubo 3 fallecidos y 206 tortugas muertas, en el 2009, 5 tortugas muertas, en 2010, 29 tortugas muertas y en 2013-2017, más o menos 200 tortugas muertas.

Las imágenes de satélite de clorofila-a y el análisis de fitoplancton que identificó a las especies de: *Cochlodinium polykrikoides* y *Pyrodinium bahamense* var. *Compressum*

La mortandad de tortugas marinas en playas de El Salvador, octubre 2013 produjo.

- ✓ Alarma generalizada
- ✓ Confusión
- ✓ Pérdidas económicas
- ✓ Confrontación entre sectores
- ✓ Impacto en el sector pesquero
- ✓ No se decretó veda al consumo, comercialización y extracción de moluscos

#### Conclusiones

- Nuestra evidencia sugiere que estos eventos fueron resultado de proliferación de microalgas que producen toxinas de tipo paralizante (PST) y son la causa principal de mortalidad de tortugas marinas en esta región.



- Dado el estado de las tortugas marinas y los esfuerzos necesarios para manejar amenazas antropogénicas significativas, es importante para la conservación y el manejo comprender las diversas causas de mortalidad.

Presentación por Oscar Paz Quevedo:

252

**Servicios eco sistémicos costero marinos y potencial ecoturístico en El Salvador. Escuela de Biología- CIMAT-UES.**

La presentación se fundamenta en la potencialidad de los servicios eco sistémicos para la zona costero-marina de El Salvador, sosteniéndose legalmente en los instrumentos de la política de medio ambiente: El ordenamiento Ambiental del Territorio. Los programas de incentivos y desincentivos ambientales. El Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES), la ciencia y tecnología aplicadas al Medio Ambiente y la Educación y Formación Ambiental, aplicándose en el sistema Nacional de Áreas Protegidas, y las Áreas de conservación en la planicie costera, o en ecosistemas marino-costeros en El Salvador.

Los ecosistemas brindan a los humanos una serie de beneficios que permiten el mantenimiento de la vida en la tierra y su oferta depende de la salud del ecosistema en cuestión. Estos se denominan bienes y servicios ecosistémicos, desde la perspectiva de la Economía Ambiental.

Clasificación de los servicios eco sistémicos: Los servicios de suministro, provisión o aprovisionamiento: los productos que las personas obtienen de los ecosistemas, como los alimentos, la madera y el agua dulce, entre otros;

Los servicios de regulación: los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos ecológicos, entre los que se incluye al mantenimiento de la calidad del aire, a la regulación del clima, al control de la erosión, a la regulación de las enfermedades, a la purificación del agua.

Los servicios culturales: son los beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas mediante el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

Los servicios de soporte: bioquímicos y ciclo de nutrientes.

Los servicios eco sistémicos recreativos, pueden expresarse en diversas modalidades: turismo de la naturaleza, turismo de aventura, ecoturismo, y en general, turismo sostenible, caracterizado por no ser invasivo ni de alto impacto sobre las áreas naturales donde se realiza.





Áreas de conservación ubicadas en la planicie costera, o en ecosistemas marino-costeros con recursos ecoturísticos potenciales: área de Conservación El Imposible-Barra de Santiago, Los Cóbanos, Costa del Bálsamo, Jaltepeque-Bajo Lempa, Bahía de Jiquilisco, Área de Conservación Tecapa-San Miguel y Golfo de Fonseca.

Presentación por Eder William Caceros:

**Proyecto REM. Restauración de manglares. Bosque de manglar y sitio RAMSAR Complejo Barra de Santiago.**

**Asociación de Desarrollo Comunal de Mujeres de la Barra de Santiago AMBAS.**

El proyecto está localizado en Área de Conservación Imposible Barra de Santiago, particularmente de los sectores Santa Rita, y cantón Barra de Santiago sector Bola de Monte, cantón Garita Palmera de los municipios de San Francisco Menéndez y Jujutla, Ahuachapán.

Tiene como objetivo general Promover el proceso de restauración de los ecosistemas costero marino en el área de conservación El Imposible Barra de Santiago, con acciones de desazolve y limpieza de canales para restablecer el flujo hídrico en el sector de Barra de Santiago, incorporando procesos participativos locales.

La restauración de manglares se enfoca en devolver las condiciones similares a cómo pudieron ser años antes estos ecosistemas, para ello se necesita tener una zona de interés para restaurar, este sitio debe de ser estudiado, realizando un diagnostico apropiado como flujo hidro, microtopografía, tipo de sedimentos (suelos glaesor), vegetación indicativa del potencial de restauración, etc. Los resultados del diagnóstico dan pie para diseñar una metodología apropiada para la intervención. Esto hace que cada sitio de estos se convierta en una forma de restauración propia (La receta de restauración no es la misma para todos los sitios a restaurar).

Este diseño permitió intervenir el sector del Saite en el Bosque de manglar de Barra de Santiago, permitió intervenir el lugar, primeramente, se mejoró el flujo hídrico haciendo que durante los meses de inundación el agua pueda fluir lentamente pero constante; para poder ver el efecto positivo en ello, se hicieron parcelas demostrativas de manglar por medio de la metodología de trasplante, donde el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) tuvo el mayor éxito de adaptabilidad al trasplante. En un periodo de 3 meses (Julio – septiembre) las plantas tuvieron un desarrollo en altura promedio de 25 cm de una muestra de 100 plantas de mangle blanco.

Presentación por Numa Hernández:



**Estado actual de la pesca artesanal en El Salvador.****Dirección General de Desarrollo de la Pesca y la Agricultura CENDEPASCA-MAG.**

Durante los últimos años, la pesca se ha visto en la necesidad de adoptar nuevos enfoques que permitan una mejor ordenación: anteriormente eran solo económicos, actualmente son económicos, sociales, culturales y ambientales.

254

Esta necesidad obedece principalmente a la naturaleza de los recursos pesqueros los cuales son generalmente vistos como recursos comunes o de libre acceso, es decir que los patrones de producción y consumo muestran claros síntomas de no sostenibilidad, lo que hace necesario la búsqueda de nuevas formas de administración con enfoque integral dirigido hacia la autogestión.

La FAO (1995), establece la pesca artesanal o de pequeña escala como aquella actividad establecida sobre la base comunitaria, realizada mediante embarcaciones pesqueras o sin embarcaciones, contribuyendo en el desarrollo de las economías locales.

Actualmente se pueden identificar ciertas características que permiten tener una mejor comprensión a la hora de definir la pesca artesanal:

Son pesquerías tradicionales que involucran a familias de pescadores (a diferencia de compañías comerciales).

Están basadas en una cantidad relativamente pequeña de capital y energía, es decir prevaleciendo el trabajo manual.

Realizada mediante embarcaciones pequeñas (si son estas utilizadas), los cuales tienen poca autonomía es decir que realizan viajes de pesca cortos.

Realizan sus actividades de extracción cerca de la costa, produciendo principalmente para el consumo local.

La pesca artesanal salvadoreña concentra 18,258 pescadores marinos, estos utilizan alrededor de 5,683 embarcaciones y solamente un 12% se encuentra agrupado en cooperativas o asociaciones de desarrollo.

Las principales especies aprovechables por la pesca artesanal son: tiburones, camarones, bagre, pargo, tilosa, Queen, dorado, rayas, jurel, culebra, atún, mojarra, jaiva y curil.

Desafíos del sector: cambio en condiciones ambientales (cambio climático), Niveles de Asocio, Administración de los recursos con los que se cuentan (operatividad), Disminución de poblaciones de



peces, Competencia de pesca industrial (límites y condiciones), Oportunidad de nuevos medios de vida y Poca o nula representatividad en la gestión de los recursos pesqueros.



Presentación por Haydée Beltrán Mayorga:

**Estado de procesos de erosión-sedimentación en la costa de El Salvador y su impacto ambiental.**

**Dirección General del Observatorio Ambiental-MARN.**

En la presentación se describen los aspectos generales de la costa de El Salvador: las formaciones geológicas y geomorfológicas que definen la costa, el tipo de oleaje por su origen y recurrencia, el sistema de corrientes litorales en función de las formaciones litorales y el ángulo de incidencia del oleaje.

Se detalló y se mostraron ejemplos de las causas naturales de la erosión-sedimentación: el tipo de material de la playa, el régimen hidrodinámico, los eventos hidrometeorológicos y oceanográficos extremos, los cambios en el transporte sedimentario por modificación en los patrones generales de circulación de las aguas oceánicas, procesos tectónicos y el aumento del nivel del mar.

También se detallaron algunas de las causas antrópicas de la erosión-sedimentación: la construcción de presas en ríos, la construcción de instalaciones sobre la playa y las dunas, la construcción de obras marítimas, la eliminación de las dunas en el frente de playa, la extracción de arena de la duna, la agricultura en las zonas interiores que incrementa la erosión, la eliminación de los manglares y zonas de amortiguamiento y la disminución de los aportes de sedimentos de los ríos, por la extracción de áridos.

Se presentó la evaluación de la amenaza de erosión y de sedimentación que la DOA-MARN (Dirección del Observatorio Ambiental del Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales) ha realizado en puntos estratégicos de la costa salvadoreña, entre los que se incluyen las playas siguientes: el estero Barra de Santiago, Acajutla, estero Barra Salada, playa San Blas, bocana Toluca, estero de Jaltepeque, península San Juan del Gozo, playa El Espino, playa El Tamarindo y Bahía de La Unión.

Como resultado de la evaluación se determina que se está produciendo erosión de diversa magnitud en las playas desde Acajutla hasta El Espino y que hay sedimentación de diverso grado en las playas de Ahuachapán, el estero de El Tamarindo y la Bahía de La Unión. La barra del estero de Jaltepeque, en su frente hacia el mar, no presenta signos de cambios significativos.

En conclusión, se tiene que los mayores cambios, se están produciendo en los extremos del territorio y especialmente en la zona oriental del país.

Sobre los impactos ambientales que provoca la erosión de la línea costera se señalaron entre otros: la pérdida de playas y como consecuencia pérdida de territorio, de hábitat de tortugas, de infraestructura pública y privada, de potencial turístico, modificación del perfil de playa y el desbalance del sistema sedimentario.

Sobre los impactos ambientales que provoca la sedimentación, se tiene: el incremento de vulnerabilidad de la población por la invasión de los bancos de sedimentos, obstrucción de zonas de transporte acuático, pérdida de infraestructura por azolvamiento y el cierre paulatino de bocanas de ríos y esteros.



Finalmente se planteó el uso de nuevas tecnologías como imágenes de satélite y usos de drones para el monitoreo de los cambios en la línea de costa, con el objetivo de obtener datos más precisos y con mayor rapidez.



Presentación por Olga Lidia Tejada:

**Importancia de las colecciones biológicas. Colección de Algas Marinas.**

**Escuela de Biología-CIMAT-UES.**

A pesar de la importancia ecosistémica y económica, en El Salvador las algas marinas han sido el recurso florístico menos estudiado y por ende el menos utilizado.

258

A inicios del año 2002 se comenzaron a hacer las recolectas para crear la colección de algas marinas de la Escuela de Biología, con la participación de estudiantes de las cátedras de Ficología, de Macrofitas marinas, Biología de Manglares y estudiantes tesistas y en servicio social.

El objetivo principal de esta iniciativa fue el de ampliar el conocimiento de la composición, distribución y diversidad de las poblaciones algales, mediante el trabajo básico y exploratorio de investigación, recolecta e inventario.

La colección sirve de apoyo a la docencia, a la investigación y la proyección social, en la formación de estudiantes de biología, tesis de grado y doctorado, identificación de especies para investigadores nacionales y extranjeros, asesoría de estudiantes de instituciones educativas de nivel medio y universitario, charlas a diferentes sectores sobre la importancia de las algas y sobre técnicas de recolecta y procesamiento de muestras de herbario.

Se cuenta con 92 especies en total entre algas verdes, algas rojas y algas cafés, la colección cuenta con su base de datos digitalizada.

Se ha logrado generar suficiente información para incrementar el conocimiento de la flora algal de las costas de El Salvador, se tienen ubicados los sitios cuando se quiera trabajar con especies específicas. Pueden realizarse estudios fitoquímicos, ambientales, etc., existen descripciones taxonómicas y se está trabajando con la determinación molecular y se espera publicar a mediano plazo y pueden implementarse estudios fitoquímicos.

Se han realizado publicaciones científicas y se cuenta con apoyo de expertos extranjeros y de colaboradores nacionales.

**Reflexiones**

No se ha hecho suficiente esfuerzo de inventario y colecta en el país.

El inventario y monitoreo de la flora algal debe ser un quehacer permanente.

Se debe dar mayor importancia a las colecciones biológicas de referencia.





Conocer la distribución de las especies y su hábitat permitirá a futuro poder manejar el recurso o utilizarlo como indicadores de calidad ambiental y de eficiencia ecosistémica.

Es necesario empezar a implementar estudios taxonómicos y sistemáticos auxiliándose de la Biología Celular y Molecular.

Aun cuando se ha logrado combinar estudios taxonómicos con aspectos ecológicos, también es importante llevar a cabo estudios relacionados con dinámicas poblaciones e interacciones.



Presentación por Rebeca Quintanilla

**Monitoreo de floraciones algales nocivas en El Salvador: Logros y colaboración internacional.**

**Laboratorio de Toxinas Marinas LABTOX-UES.**

Para la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO “una floración algal nociva (FAN) es cualquier proliferación de una microalga (independiente de su concentración) percibida como un daño debido a su impacto negativo sobre la salud pública, la acuicultura, el ambiente marino y/o actividades recreativas”.

Las floraciones algales son causadas por algas microscópicas y por sus efectos son: inocuas, nocivas y tóxicas. Las inocuas no causan daño, las nocivas causan daño, pero no producen toxinas y las tóxicas causan daño por intoxicación.

Los tipos de intoxicación se clasifican de acuerdo a los efectos biológicos en organismos:

Paralizante: Saxitoxinas

Diarreicas: toxinas lipofílicas

Amnésica: ácido domónico

Neurotóxica: brevetoxinas

Ciguatera: ciguatoxinas

Los impactos de las floraciones algales nocivas en el medio ambiente causan disminución de oxígeno que ocasiona mortandad de peces, y mortandad de fauna marina; en la salud humana causa intoxicación y muerte; y en la economía pérdidas en sector pesquero y en el turismo contaminación visual y mal olor.

Por lo anterior se vuelve necesario mantener un programa de vigilancia y monitoreo tanto de las especies tóxicas/nocivas como de los niveles de toxicidad asociados en productos del mar, por lo que el LABTOX-UES tiene un Programa de Monitoreo de Floraciones Algales Nocivas desde el 2007, en respuesta a los eventos recurrentes de floraciones algales nocivas en la costa de El Salvador, haciendo un abordaje integral de la problemática de floraciones algales nocivas: Física, Química, Biología y actualmente extendido a cuerpos de agua dulce. Para el Programa de Monitoreo de Floraciones Algales se ocupa metodología estandarizada para toma de muestras según lineamientos de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, imágenes satelitales, análisis de laboratorio (fitoplancton y toxinas) y las áreas de trabajo son microscopía, radioecología, oceanografía y contaminación acuática.

En la presentación que se anexa se detallan los proyectos, inversión realizada, becas, difusión y divulgación de la información generada, hallazgos relevantes del Programa de Monitoreo, especies identificadas y los sitios de monitoreo en el país y reportes de las proliferaciones, publicación de un



Atlas de fitoplancton marino y la cooperación por medio de proyectos del Organismo Internacional de Energía Atómica.



Presentación por Karla Lissette Evangelista

### **Gobernanza y recursos costero marinos, caso Garita Palmera-Metalío.**

#### **Unidad Ecológica Salvadoreña UNES.**

Gobernanza: Es la interacción entre estructuras y procesos del poder ejercido, las decisiones tomadas y la participación ciudadana en ello (UICN, 2016).

262

El manglar de Garita Palmera está ubicado en San Francisco Menéndez, Ahuachapán, cuenta con una extensión de 177.81 HA. (Ramsar, 2009-2014). En el 2012, la UNES-UICN. Elaboran un diagnóstico del estado del manglar de Garita Palmera del cual salen las recomendaciones siguientes: desazolve de canales, planes de vigilancia, sensibilización de las comunidades, reforestación del manglar, regulación de extracción de especies, Incidencia en instituciones, gobierno municipal y central, sobre la protección del ecosistema, creación de Comité de microcuenca e Instalación de rótulos de protección del manglar.

Para Metalío, Acajutla, se han realizado las acciones de: Fortalecimiento de comité socioambiental de Metalío, Elaboración de Plan Local de Aprovechamiento Sostenible, Creación y fortalecimientos de grupos PLAS y Rehabilitación de canales internos del manglar.

Los conflictos ambientales se han generado por deforestación, y explotación de ríos, por lo cual se realizó denuncia ante medios locales y nacionales, y se pasó de la denuncia a la restauración del manglar, reforestando en áreas críticas priorizadas con siembra de candelilla y se organizó la vigilancia comunitaria.

Las mejoras en el ecosistema y los impactos para las comunidades se dieron en refugio de especies, Incremento de repoblación de mangle y Transporte de semilla.

Desde el 2012 hasta el 2018 se han realizado diferentes acciones: organización de vigilantes del manglar, creación del Comité de microcuenca El Aguacate, acciones de reforestación de manglar, atención de casos de deforestación, reforestación de manglar, desazolve de kilómetros de manglar, se mantiene la vigilancia del manglar, mantenimiento de canales y establecimiento de biocomercio.

En Metalío se ha trabajado con sitios con pérdida de manglar y con sitios con ganancia de manglar y a través del tiempo se ha logrado mantener relativamente el Área protegida.



Segundo día

## MESAS DE TRABAJO

### MESA 1. CONSERVACIÓN DE MANGLARES Y EROSIÓN DE LA LÍNEA COSTERA EN EL SALVADOR.

Miembros de la mesa



Osmín Pocasangre

Ingrid Argueta

Armando Erazo

Nicolás García

Lilian Vanessa Ventura

Haydee Beltrán

Oscar Paz Quevedo

Pedro Alirio López

Carlos Antonio Granados

#### *Conservación de manglares*

##### Problemas

Falta de abordaje integral del ambiente.

Falta de legislación específica.

Falta de educación de comunidades sobre el cuidado del ambiente.

Falta de investigación científica.

La agricultura intensiva.

##### Soluciones

Formular proyectos que incluyan la participación integral que produzcan documentos.

Plantear capacitaciones para el cuidado del ambiente con las entidades que trabajan en la costa.

Crear centros de monitoreo donde visualizar las problemáticas pequeñas de la comunidad.

Promover la investigación interdisciplinaria.



### Conclusión

Es necesario la creación de entidades que vigilen, estudien y protejan los manglares.

### *Erosión de la línea costera*

#### Problemas

Eliminación de la cobertura boscosa.

Explotación de área de playas por turismo y asentamientos humanos.

Pérdida de los manglares.

#### Soluciones

Microzonificación de las zonas de playa.

Estudios especializados.

Limpieza, restauración y conservación de manglares.

### Conclusión

Programa de Manejo Integral de la zona costera salvadoreña.

## MESAS DE TRABAJO

### **MESA 2. MODELOS DE DESARROLLO LOCAL Y POLÍTICA DEL MAR Y LA COSTA DE EL SALVADOR.**

#### Miembros de la mesa

1. **María José Molina Marroquín**
2. **Josué Samuel Reyes Castro**
3. **Antonio Rutilio Díaz Lemus**
4. **Rebeca Quintanilla**
5. **Katherinne Ivonne Bruno Jiménez**
6. **Oscar Amaya**
7. **Guillermo Morán**
8. **Josué Isaías Chávez**
9. **Ronaldo Alberto Guevara Erazo**





**10. Andrea Noemí Díaz Rivera**

**11. William Orlando Vaquerano**



## Problemas identificados

- ✓ Falta de regulación y legislación relacionada con aguas continentales, interiores y espacio marítimo.
- ✓ Contaminación generalizada en los cuerpos de agua.
- ✓ Poco trabajo por parte del Estado para alcanzar las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- ✓ Desarrollo desordenado de la zona costera: falta de vigilancia y regulación del uso público de bienes costeros.
- ✓ Poca información sobre el estado ecológico de la zona costera.
- ✓ Poca vinculación de la academia con el territorio para apoyar la gestión ambiental.

266

## Soluciones

- ✓ Proponer las leyes: Ley General de Aguas Interiores, Ley General de Aguas Continentales y Ley General del Espacio Marítimo.
- ✓ Fomentar el trabajo territorial del ICMARES a nivel municipal para fortalecer la gestión ambiental de la zona costera.
- ✓ Crear una nueva línea de trabajo en el ICMARES: Vinculación social.
- ✓ Fortalecimiento del presupuesto para realizar investigación.
- ✓ Apertura del ICMARES al resto de Facultades de la UES a modo de conformar equipos de trabajo multidisciplinario.
- ✓ Formación de recursos humanos en áreas de Ciencias del Mar: Oceanografía, Geología Marina.

## Conclusiones

- ✓ El ICMARES enfrenta un gran reto de trabajo y ejecución con la franja costero marina y las aguas continentales de El Salvador.
- ✓ Es necesario abrir las relaciones del ICMARES a las demás Facultades e instituciones nacionales e internacionales para el intercambio y gestión de proyectos de investigación y proyección social.
- ✓ Hay que realizar mucha investigación relacionada con la franja costero marina.



## ANEXOS





## Monitoreo de Floraciones Algas Nocivas en El Salvador: Logros y Colaboración Internacional

Rebeca Quintanilla, M.Sc.  
Investigadora  
Laboratorio de Toxinas Marinas  
Universidad de El Salvador







**Fitoplancton**

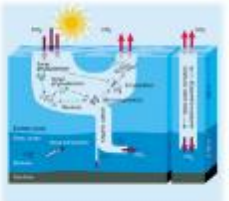
- Productores primarios: Base de las redes tróficas marinas

**Proliferaciones algales**

- "Floraciones"
- Fenómenos naturales
- Cuadro ambiental
  - Parámetros físicos, químicos y oceanográficos

**Floraciones algales NOCIVAS**

- "Marea roja"
- FANs



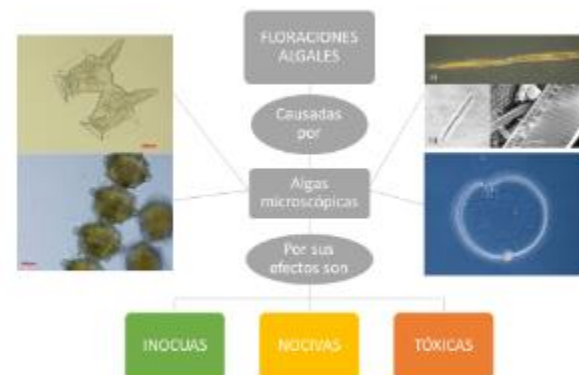
Según la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO:

*"Una floración algal nociva (FAN) es cualquier proliferación de una microalga (independiente de su concentración) percibida como un daño debido a su impacto negativo sobre la salud pública, la acuicultura, el ambiente marino y/o actividades recreativas"*



- Cambios en el color del agua (en función de los pigmentos)
- Altas concentraciones de microalgas: 1 millón de células por litro de agua o más



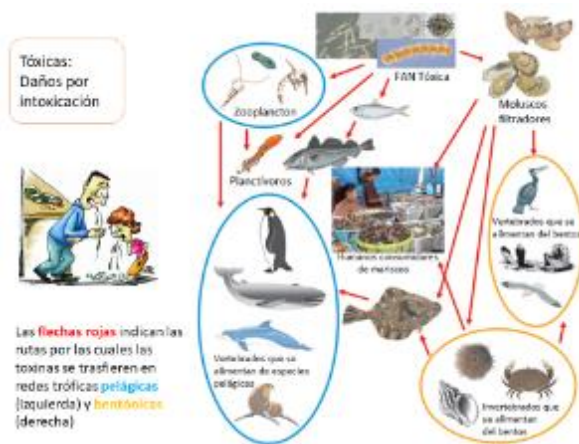


**Inocuas: No causan daño**



**Nocivas: causan daño pero no producen toxinas**



## Tipos de intoxicaciones

Clasificación: de acuerdo a **efectos biológicos** en organismos

Paralizante: Saxitoxinas  
Diarreica: Toxinas lipofílicas  
Amnésica: Ácido domoico  
Neurotóxica: Brevetoxinas  
Ciguatera: Ciguaterinas

## Impacto de las FANs

- Medio Ambiente
  - o Disminución de oxígeno: mortandad de peces
  - o Mortandad de fauna marina
- Salud humana
  - o Intoxicación
  - o Muerte
- Economía
  - o Pérdidas en sector pesquero
  - o Turismo: contaminación visual y mal olor

Proliferación de *Cochistium polyasteris* (La Libertad/Marzo 2012).

## Impacto de las FANs en El Salvador

- Salud humana

| Año                   | Especie causante                             | Impacto        |         | Fuente                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|---------|-----------------------------------------------------------|
|                       |                                              | Intoxicaciones | Muertes |                                                           |
| 2005                  | <i>Ptychodinium bahamense</i>                | 10             | 2       | Barraza (2009); Licea y otros (2006)                      |
| 1980, 2000, 2001-2002 | Desconocida. Asociada a toxinas paralizantes | 187            | 4       | OPS (1990); Barraza y otros (2004); Kopper y otros (2009) |

- Consumo de mejillanes y conchas
- En el 2005, consumo de caracoles (*Plicopurpura columbellans*)

## El impacto de las FANs sobre la salud humana puede ser agravado por:

- Limitado conocimiento de las especies que causan intoxicaciones: diversidad genética
- Poca capacidad para predecir eventos tóxicos o nocivos
- Escasos recursos para evaluar toxicidad
- Incapacidad para diagnosticar los tipos de intoxicaciones derivadas de FANs
- Falta de tratamiento adecuado y específico
- Falta de datos epidemiológicos
- Escasa conciencia pública

↓

Se vuelve necesario mantener un programa de vigilancia y monitoreo tanto de las especies tóxicas/nocivas como de los niveles de toxicidad asociados en productos del mar.

## Programa de Monitoreo de Floraciones Algaes Nocivas

- 2007: En respuesta a los eventos recurrentes de floraciones algales nocivas en la costa de El Salvador.
- Proyecto financiado por el Organismo Internacional de Energía Atómica.
- Abordaje integral de la problemática de floraciones algales nocivas: Física, Química, Biología.
- Actualmente extendido a cuerpos de agua dulce.

## PROGRAMA DE MONITOREO DE FLORACIONES ALGALES

### Muestreo

- Metodología estandarizada para toma de muestras de acuerdo a lineamiento de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO.
- Monitoreo de anomalías de clorofila en imágenes satelitales.



**Análisis de laboratorio**

**ANÁLISIS DE FITOPLANCTON TÓXICO Y NOCIVO**

- Identificación taxonómica de las especies
- Cuantificación de acuerdo a procedimientos validados



**ANÁLISIS DE TOXINAS**

- Cuantificación de toxinas paralizantes (saxitoxinas)
- Ensayo receptor ligando (RBL por su nombre en inglés)



**Áreas de trabajo**

**Microscopía**



- ✓ Taxonomía y Ecología del fitoplancton marino y de agua dulce
- ✓ Dinámica de especies tóxicas y nocivas

**Radioecología**



- ✓ Estudios en sedimentos
- ✓ Radiactividad marina
- ✓ Tesis de sedimentación

**Oceanografía**



- ✓ Batimetría (profundidades)
- ✓ Corrientes marinas

**Contaminación acuática**



- ✓ Metales pesados
- ✓ Toxinas asociadas a microalgas

**8 proyectos de investigación ejecutados**

**Inversión: más de \$500 mil en equipos especializados**

**Más de 10 becas de entrenamiento en el extranjero para estudiantes de Biología, Física, Geología y Química**

**Ningún reporte de fallecimiento por consumo de productos del mar contaminados con biotoxinas asociadas a microalgas**

**Difusión y divulgación de la información generada a través de proyectos de investigación y el programa de monitoreo de FANs**

**Hallazgos relevantes del Programa de Monitoreo de Proliferaciones Algaes Nocivas**

**Se han identificado especies productoras de tres tipos de intoxicación:**

**Toxinas paralizantes (PSP)**



*Pyrodinium bahamense*  
*Gymnodinium catenatum*  
*Alexandrium* spp.

**Toxinas amnésicas (ASP)**



*Pseudo-nitzschia* spp.

**Toxinas diarreicas (DSP)**



*Dinophysis caudata*





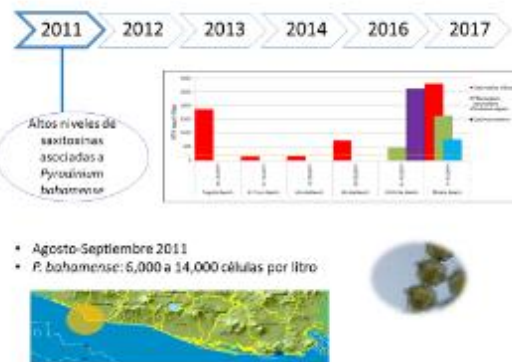
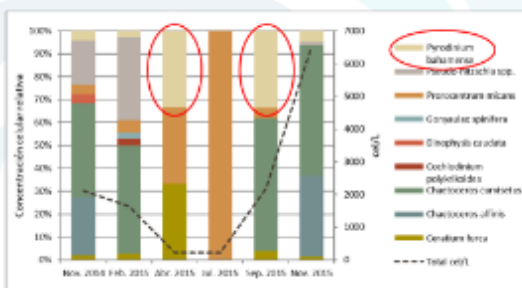
## Especies tóxicas

| Grupo de microalgas | Taxón                                                 | Tipo de intoxicación |
|---------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| Diatomeas           | <i>Pseudo-nitzschia</i>                               | Amnésica             |
|                     | <i>Dinophysis</i> spp.                                | Diarreica            |
|                     | <i>Gomphonema</i> sp.                                 | Ciguatera            |
|                     | <i>Gyrodinium aureolum</i>                            | Maltoxicas           |
| Dinoflagelados      | <i>Gyrodinium aureolum</i>                            | Diarreica            |
|                     | <i>Pyrodinium bahamense</i>                           | Paralizante          |
|                     | <i>Prorocentrum</i> spp.                              | Diarreica            |
|                     | <i>Gymnodinium catenatum</i>                          | Paralizante          |
|                     | <i>Alexandrium tamarense</i> ,<br><i>A. monilatum</i> | Paralizante          |
|                     | <i>Cochlodinium polykrikoides</i>                     | Ictiotóxica          |



## Monitoreo en La Libertad

Detección de patrones temporales





**ATLAS De Fitoplancton Marino**

- Colección de 70 especies tóxicas, nocivas e inocuas.
- Cooperación del Organismo Internacional de Energía Atómica

**Colaboración Internacional**

**El problema de las FANs en América Latina y el Caribe**

Entre 1970 y 2007

- ~7800 intoxicaciones humanas
- 119 muertes humanas

→ PSP en el Pacífico y Atlántico  
CFP en el Caribe

• Las FANs no conocen fronteras

30/10/18 08/11/18 12/11/18

**El problema de las FANs en América Latina y el Caribe**

- No todos los países han establecido un programa de monitoreo de FANs.
- Escaso recurso humano-calificado en el área y falta de equipamiento a nivel regional.

↓

**Establecimiento de una Red Regional que incluye:**

- 1) **Fortalecimiento de capacidades** (mejoramiento de infraestructura analítica y formación de recursos humanos).
- 2) **Estandarización** de los métodos de muestreo y análisis para la cuantificación de microalgas y bioxinas.

**RIC Quantification in Identification and Enumeration of Harmful Microalgae**

**Cooperación regional por medio de proyectos del Organismo Internacional de Energía Atómica**

- Tres proyectos regionales desde 2012
- Colaboración con **12 países** de la región: México, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil, Uruguay, Chile, Cuba, República Dominicana
- Dos centros regionales de referencia: **El Salvador y Cuba**

IAEA

■ Países participantes  
● Sitios de monitoreo



## Abordaje de FANs en América Latina



- 14 instituciones equipadas y 117 profesionales entrenados para el monitoreo de floraciones algales y biotoxinas.
- Estudios en sedimentos han demostrado que algunas especies nocivas han estado presentes en la región al menos desde hace 100 años.
- Contaminación de aguas costeras y cambio climático son factores desencadenantes importantes en la ocurrencia de FANs.
- Registro de eventos FAN en una base de datos internacional: mayor ocurrencia de *Cochlodinium polykrikovides* en El Salvador y Cuba.



## Estandarización de métodos



- Establecimiento de programas de monitoreo en los países miembros de la Red.
- Ensayo receptor ligando (RBA) para detección de toxinas: Tecnología prometedora en la investigación y monitoreo de biotoxinas desde su adopción como Método Oficial AOAC.
- Estandarización en el muestreo y análisis de microalgas tóxicas y nocivas.



273

## Otras colaboraciones



- Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA)
- Laboratorio Ambiental de Mónaco - OIEA



El fin último del trabajo de LABTOX y las colaboraciones internacionales:

Fomentar la gestión eficaz y la investigación científica de las FAN con el fin de entender sus causas, predecir sus ocurrencias y mitigar sus efectos.

Gracias por su atención



@LABTOX.UES



**Presentación: Servicios ecosistémicos costero marinos y potencial ecoturístico en El Salvador.**





## SERVICIOS ECOSISTEMICOS COSTERO MARINOS Y POTENCIAL ECOTURISTICO EN EL SALVADOR

Oscar Wilfredo Paz Quevedo  
Magister Scientiae en Conservación y  
Manejo de Vida Silvestre



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias  
Naturales y Matemáticas, Universidad de El  
Salvador

Los ecosistemas cuentan con varios elementos diagnósticos como su composición (la identidad de las especies), su estructura (las relaciones entre los componentes y su entorno) y su funcionalidad (estabilidad de los procesos internos e interacciones que permiten que el ecosistema se mantenga en el tiempo)



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias  
Naturales y Matemáticas, Universidad de El  
Salvador

Las sociedades obtienen beneficios para su subsistencia a partir de los ecosistemas, mediante el consumo directo o indirecto de los **bienes ecosistémicos** así como el aprovechamiento de las **funciones ecosistémicas**, en forma de **servicios ecosistémicos**.



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias  
Naturales y Matemáticas, Universidad de El  
Salvador

## Ecosistemas y servicios ecosistémicos

Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades bióticas (microorganismos, invertebrados, hongos, plantas, vertebrados) que interactúan con los elementos inorgánicos (abióticos) como una unidad funcional.



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

Los ecosistemas brindan a los humanos una serie de beneficios que permiten el mantenimiento de la vida en la Tierra y su oferta depende de la salud del ecosistema en cuestión. Éstos se denominan bienes y servicios ecosistémicos, desde la perspectiva de la Economía Ambiental.



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias  
Naturales y Matemáticas, Universidad de El  
Salvador

## Clasificación de los servicios ecosistémicos

- **Los servicios de suministro, provisión o aprovisionamiento:** los productos que las personas obtienen de los ecosistemas, como los alimentos, la madera y el agua dulce, entre otros;
- **Los servicios de regulación:** los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos ecológicos, entre los que se incluye al mantenimiento de la calidad del aire, a la regulación del clima, al control de la erosión, a la regulación de las enfermedades, a la purificación del agua.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias  
Naturales y Matemáticas, Universidad de El  
Salvador



- Los **servicios culturales**: son los beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas mediante el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la **recreación** y las experiencias estéticas



Naturales y Planarios, Universidad de El Salvador

## Los servicios ecosistémicos

| Servicios de aprovisionamiento                                           | Servicios de regulación                                                                               | Servicios de hábitat                    | Servicios de información y cultura                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Agua, Materias primas para construcción, Madera, Frutos silvestres, .... | Cantidad del aire, Filtración y limpieza de agua, Acumulación de carbono y regulación del clima, .... | Habitat de fauna silvestre, Peces, .... | Recreación, Estética, Inspiración para cultura, .... |

276

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Planarios, Universidad de El Salvador

### Servicios ecosistémicos y su valor relativo en los diferentes sub-sistemas marino-costeros

| Servicios de Protección                    | Estuarios y Marismas | Habitat Intermarital | Manglares |
|--------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| Provisión de alimentos                     |                      |                      |           |
| Materias primas                            |                      |                      |           |
| Medicina y otros recursos                  |                      |                      |           |
| Servicios de Regulación                    |                      |                      |           |
| Regulación biológica de biodiversidad      |                      |                      |           |
| Retención y Almacenamiento de agua dulce   |                      |                      |           |
| Balaceo hidrológico                        |                      |                      |           |
| Regulación atmosférica y climática         |                      |                      |           |
| Control de enfermedades y salud humanas    |                      |                      |           |
| Bioabsorción de desechos                   |                      |                      |           |
| Protección contra inundaciones y desastres |                      |                      |           |
| Control de la erosión                      |                      |                      |           |
| Servicios Culturales                       |                      |                      |           |
| Cultura e identidad                        |                      |                      |           |
| Turismo y recreación                       |                      |                      |           |
| Servicios educativos                       |                      |                      |           |
| Educación e investigación                  |                      |                      |           |
| Servicios de Soporte                       |                      |                      |           |
| Bioquímicos                                |                      |                      |           |
| Ciclo de nutrientes y fertilidad           |                      |                      |           |

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Planarios, Universidad de El Salvador

## Servicios ecosistémicos recreativos

Los servicios ecosistémicos recreativos, pueden expresarse en diversas modalidades: **turismo de la naturaleza**, **turismo de aventura**, **ecoturismo**, y en general, **turismo sostenible**, caracterizado por no ser invasivo ni de alto impacto sobre las áreas naturales donde se realiza.



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Planarios, Universidad de El Salvador

## Ecoturismo como servicio ecosistémico recreativo

Desde la década de los 70's se proponen los primeros conceptos y definiciones sobre ecoturismo. Sin embargo, es hasta principios de los 90's que organismos internacionales como la OMT hacen sus propuestas.

A continuación se muestran varias definiciones de ecoturismo:

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Planarios, Universidad de El Salvador





- El viaje responsable a las áreas naturales para conservar el medio ambiente y mejorar el bienestar de las personas locales.
- Toda forma de turismo basado en la naturaleza en la que la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales dominantes en las zonas naturales. Incluye elementos educativos y de interpretación.
- Generalmente, está organizado para pequeños grupos por empresas especializadas. Los proveedores de servicios que colaboran en el destino tienden a ser pequeñas empresas de propiedad local.
- Procura reducir todo lo posible los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural.



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

33

## Turismo masivo tradicional vs ecoturismo



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

34



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

35

- Contribuye a la protección de las zonas naturales utilizadas como centros de atracción de ecoturismo.
- Es aquel segmento especializado del turismo responsable, que promueve y apoya la conservación de la naturaleza y los valores culturales de los destinos, favorece el mejoramiento socioeconómico de las comunidades locales y persigue sensibilizar y satisfacer, de manera ética, a los clientes.
- Mantiene sus actividades con un diseño y a una escala apropiada al entorno y pone a sus clientes en contacto directo y personal con la naturaleza y la cultura local.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

36

## Potencialidades para la zona costero-marina de El Salvador

### SOPORTE LEGAL

I. instrumentos de la política de medio ambiente:

- **El Ordenamiento Ambiental del Territorio**
- La Evaluación Ambiental
- La Información Ambiental
- La Participación de la población
- Los Programas de incentivos y Desincentivos Ambientales
- El Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)
- La Ciencia y Tecnología aplicadas al Medio Ambiente
- La Educación y Formación Ambiental
- La Estrategia Nacional del Medio Ambiente y su Plan de Acción

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

37

## SANP-ES

- El Sistema de Áreas Naturales Protegidas constituye un elemento central de la estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Uno de los objetivos que se tiene es consolidar este Sistema a través de un modelo de gestión que permita, además de **conservar adecuadamente los ecosistemas más representativos** terrestres, dulceacuícolas, costero marinos, las especies y recursos genéticos prioritarios y **garantizar la provisión permanente de servicios ecosistémicos**, a través de tres ejes fundamentales: **Integración de la biodiversidad en la economía, Restauración y conservación de ecosistemas críticos y Biodiversidad para la gente.**

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

38





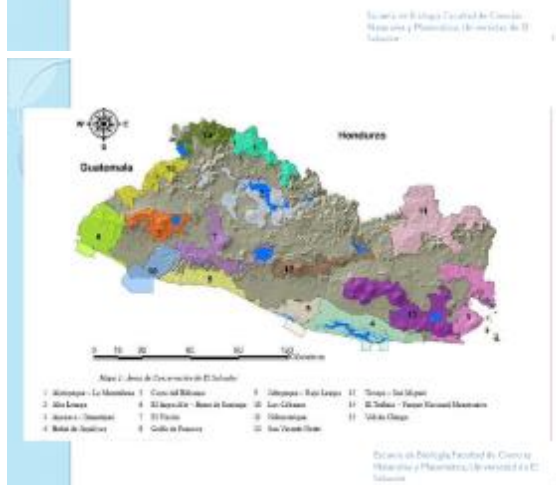
- Bajo nuestra legislación, las Áreas Naturales Protegidas son “las zonas del territorio nacional Estatales, Municipales, de entes autónomos o privados y de personas naturales; legalmente establecidas con el objeto de posibilitar la conservación, el manejo sostenible y restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y **sus interacciones naturales y culturales, que tengan una alta significación por su función o por sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera que preserve el estado natural de las comunidades bióticas y los fenómenos geomorfológicos únicos.**

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

278

## ÁREAS DE CONSERVACION CON LOS RECURSOS ECOTURISTICOS POTENCIALES EN UNA VISION PANORAMICA\*.

(\*RESULTADOS CON ROJO)



## Áreas de conservación ubicadas en la planicie costera, o en ecosistemas marino-costeros

- Área de Conservación el Imposible – Barra de Santiago. En el extremo sur oeste del país, pertenece a la Planicie Costera y Cadena Costera, es uno de los **sitios de mayor riqueza de especies y de ocurrencia de especies restringidas** e incluye las áreas protegidas Parque Nacional El Imposible, Barra de Santiago, reservas marinas de Barra de Santiago y Garita Palmera, laguna El Bijagual, El Salto, El Corujo, Monte Hermoso y Las Colinas.
- Ecosistemas: bosque mediano perennifolio, bosque subcaducifolio, bosque caducifolio, bosque de galería, manglares, palmares, carrizales pantanosos, vegetación de ecotono y vegetación de playa.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador



- Los Cabaños en el sur del país, pertenece a la Planicie Costera, de carácter costero y de particular relevancia por **contener la única formación arrecifal entre México y Costa Rica**, así como bosques secos y vegetación de farallón. Incluye el ANP Complejo Los Cabaños, humedales y morrales de la llanura aluvial de Sonsonate, El Zope, manglares de río Banderas, Las Bocanitas, Los Farallones, Plan de Amayo, El Balsamar e Ishuatán.
- Ecosistemas: bosque subcaducifolio, bosque caducifolio, bosque de galería, morrales, matorrales espinosos y carrizales pantanosos.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador





- Costa del Bálsamo, en el sur centro del país, pertenece a la Cadena Costera, contiene **bosques secos costeros y farallones, con alto nivel de paisaje**, incluye las áreas protegidas Chiquileca, Las Termopilas, Taquillo-Comaesland, Espíritu Santo, Parque Deininger, San Juan Buenavista, San Diego-El Amatal y Santa Clara.
- Ecosistemas: bosque subcaducifolio, bosque caducifolio, vegetación de farallón.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

25

- Bahía de Jiquilisco, en el centro sur del país, pertenece a la Planicie Costera, con **la mayor superficie de bosques salados en el país, con asociaciones remanentes de bosques aluviales que conservan amenazadas poblaciones de Mono araña (Ateles geoffroyi)**, así como la presencia de sitios de reproducción de Aves costeras y marinas e incluye las áreas protegidas Manglares de Bahía de Jiquilisco, Normandía, Chaguantique, El Tercio, Isla San Sebastián, Jucuarán, La Redención, Buena esperanza, Isla Nueva y reserva marina de Bahía de Jiquilisco.
- Ecosistemas: bosque caducifolio, bosque aluvial, manglares, arbustos espinosos y vegetación de playa.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

27

- Golfo de Fonseca, pertenece a la Cadena Volcánica Reciente, Planicie Costera e Islas del Golfo de Fonseca. Es una de las regiones de **mayor diversidad de ambientes en un pequeño territorio, de alto valor paisajístico y riqueza de especies** incluye áreas protegidas Morrales de Pasaquina, manglares de Bahía de La Unión, isla Martín Pérez, isla Pirigallo, volcán Conchagua, lagunas Los Negritos, estero El Tamarindo, El Icacal y Las Tunas.
- Ecosistemas: bosque de pino, bosque subcaducifolio, bosque caducifolio, bosques de galería, morrales, arbustos espinosos, manglares, vegetación ecotonal, vegetación de playa y carrizales pantanosos.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

29

- Jaltepeque-Bajo Lempa en el centro sur del país, pertenece a la Planicie Costera, es una completa masa boscosa densa y semidensa en la cuenca baja del río Lempa, con especies arbóreas adaptadas a la inundación estacional, **con altos niveles de riqueza de especies acuáticas y semiacuáticas de ambientes salobres y de agua dulce** e incluye las áreas protegidas, Escuintla, La Calzada, El Astillero, estero Jaltepeque, río Lempa, laguna El Talquezal, Nancuchiname, **laguna San Juan del Gozo** y reservas marinas de El Cordoncillo y desembocadura del río Lempa.
- Ecosistemas: bosque aluvial, bosque subcaducifolio, bosque de galería, carrizales pantanosos, manglares, arbustos espinosos y vegetación de playa.



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

31



- Área de Conservación Tecapa - San Miguel. En el oriente del país, pertenece a la Cadena Volcánica Reciente, con cultivos de café de sombra alrededor de los núcleos, con una marcada **presencia de humedales de planicie costera** y cráteres volcánicos e incluyen las áreas protegidas Laguna de Alegria, **laguna El Jocotal**, laguna seca El Pacaya, **laguna San Juan**, laguna de Aramuaca, laguna de Olomega, pantanos de La Chiricana, volcán San Miguel, ausoles de Chinameca, Chilanguera, El socorro II y Tierra Blanca.
- Ecosistemas: Páramo, bosque mediano perennifolio, bosque subcaducifolio, bosque caducifolio, bosque de galería, bosques aluviales inundables, carrizales pantanosos.

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

33

## Gracias por la atención



Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador

35



**Presentación: Restauración de manglares. Bosque de  
manglar y sitio RAMSAR Complejo Barra de Santiago**





# RESTAURACION DE MANGLARES

## Bosque de manglar y sitio RAMSAR

### Complejo Barra de Santiago



Trabajo de campo realizado por:  
Eder Caceres y Luis Quintanilla

#### DIAGNOSTICO Y PLAN DE INTERVENCIÓN



#### PARCELAS DEMOSTRATIVAS



ANTES DE LA  
INTERVENCIÓN

#### INTERVENCIÓN



#### ESPACIO RESTAURADO



#### REPOBLACION DE LAS ESPECIES







## **Presentación: Estado actual de la pesca artesanal en El Salvador**






## Estado actual de la pesca artesanal en El Salvador

Nuria Rafael Hernández Rodríguez  
División de Investigación Pesquera y Acuicola

ComP

Gobierno de El Salvador

CEDEPESCA




## Presentación

Durante los últimos años, la pesca se ha visto en la necesidad de adoptar nuevos enfoques que permitan una mejor ordenación:

| ANTERIORMENTE          | ACTUALMENTE                          |
|------------------------|--------------------------------------|
| Económico (producción) | Económico (producción)               |
|                        | Sociales (medios de vida)            |
|                        | Culturales (tradiciones pesqueras)   |
|                        | Ambientales (manejo de los recursos) |

Esta necesidad obedece principalmente a la naturaleza de los recursos pesqueros los cuales son generalmente vistos como recursos comunes o de libre acceso, es decir que los patrones de producción y consumo muestran claros síntomas de no sostenibilidad, lo que hace necesario la búsqueda de nuevas formas de administración con enfoque integral dirigido hacia la autogestión.

ComP

Gobierno de El Salvador

CEDEPESCA




## Que es la Pesca Artesanal

FAO (1995), establece la pesca artesanal o de pequeña escala como aquella actividad establecida sobre la **base comunitaria**, realizada mediante embarcaciones pesqueras o sin embarcaciones, contribuyendo en el desarrollo de las **economías locales**.

CEDEPESCA(2001), considera la pesca artesanal como aquella actividad de extracción que se realiza con medios donde **prevalece el trabajo manual**, utilizando o no embarcaciones de hasta diez metros de eslora.

ComP

Gobierno de El Salvador

CEDEPESCA




## Antecedentes

Código de Conducta para la Pesca Responsable FAO [1995].

Encuesta Estructural sobre la pesca y la acuicultura OSPESCA (2009).

Código de Ética para la Pesca y Acuicultura Responsable en los Estados del Istmo Centroamericano OSPESCA (2011).

Plan de Acción Regional para la Ordenación y Conservación de los Tiburones en Centroamérica PAR-TIBURON-OSPESCA (2011).

Política de Integración de Pesca y Acuicultura 2015-2025, OSPESCA (2015)

ComP

Gobierno de El Salvador

CEDEPESCA




## Antecedentes

Política Nacional de Pesca y Acuicultura (2000).

Ley General de Ordenación y Promoción de la Pesca y la Acuicultura (2001).

Estudio sobre el desarrollo de la pesca artesanal en El Salvador IICA (2002).

Talleres de Desarrollo Participativo (2011).

Plan de Acción Nacional del Recurso Tiburón (2012).

Recursos Hidrobiológicos Aprovechados en la Pesca Artesanal en El Salvador (2014).

ComP

Gobierno de El Salvador

CEDEPESCA




## Características

Actualmente se pueden identificar ciertas características que permiten tener una mejor comprensión a la hora de definir la pesca artesanal:

**Son pesquerías tradicionales** que involucran a familias de pescadores (a diferencia de compañías comerciales).

**Están basadas en una cantidad relativamente pequeña de capital y energía**, es decir prevaleciendo el trabajo manual.

Realizada mediante **embarcaciones pequeñas** (si son estas utilizadas), los cuales tienen poca autonomía es decir que realizan **viajes de pesca cortos**.

**Realizan sus actividades de extracción cerca de la costa**, produciendo principalmente para el consumo local.

ComP

Gobierno de El Salvador

CEDEPESCA



## Pesca Artesanal en El Salvador

La Ley de Medio Ambiente de El Salvador en su Artículo 5, Conceptos y Definiciones Básicas, define a la Zona Costero-Marina como:

"La franja costera comprendida dentro de los primeros 20 kilómetros que va desde la línea costera tierra adentro y la zona marina en el área que comprende al mar abierto, desde cero a 100 metros de profundidad, y en donde se distribuyen las especies de organismos del fondo marino.

8 / 14 Departamentos  
44 / 262 Municipios (29 con borde costero)  
300 comunidades costeras / 190 pesqueras

Comp  GOBIERNO DE EL SALVADOR

## Pesca Artesanal en El Salvador

La pesca artesanal salvadoreña concentra **18,250** pescadores marinos, estos utilizan alrededor de **5,683** embarcaciones y solamente un **12%** se encuentra agrupado en cooperativas o asociaciones de desarrollo.

El **74%** de los pescadores artesanales, pescan en **zonas adyacentes a la costa** no más lejos de la 5 millas.

En promedio las salidas a las faena de pesca tienen una duración entre **27 a 72 horas** (de acuerdo a la especie objetivo), siendo el 80% de tiempo dedicado a la extracción, realizando no más de 4 salidas semanales.

La comercialización de la producción se realiza localmente.

Comp  GOBIERNO DE EL SALVADOR



## Principales Especies Aprovechadas



Comp  GOBIERNO DE EL SALVADOR

## Artes y Aparejos de Pesca



| Artes y Aparejos | Porcentaje |
|------------------|------------|
| Redes            | 47.2%      |
| Atarraya         | 17.0%      |
| Cimbra           | 16.1%      |
| Cuerda           | 15.3%      |
| Otros            | 4.4%       |

Comp  GOBIERNO DE EL SALVADOR





**Pesquerías artesanales realizadas dentro de la zona costera**

| Zona de pesca       | Región     | Familia Reglamentaria | Principales especies de pesca |
|---------------------|------------|-----------------------|-------------------------------|
| Costa del Atlántico | Manzanillo | COMARQUE              | Pardales, los                 |
|                     | Toluca     | COMARQUE              | Coronados, los                |
|                     | El Estero  | COMARQUE              | El Estero, los                |
|                     | El Estero  | COMARQUE              | El Estero, los                |
| Costa del Pacífico  | Manzanillo | COMARQUE              | Pardales, los                 |
|                     | Toluca     | COMARQUE              | Coronados, los                |
|                     | El Estero  | COMARQUE              | El Estero, los                |
|                     | El Estero  | COMARQUE              | El Estero, los                |
| Costa del Golfo     | Manzanillo | COMARQUE              | Pardales, los                 |
|                     | Toluca     | COMARQUE              | Coronados, los                |
|                     | El Estero  | COMARQUE              | El Estero, los                |
|                     | El Estero  | COMARQUE              | El Estero, los                |

Compt - Gobierno de El Salvador

**Infraestructura (Muelles)**

Compt - Gobierno de El Salvador

**Infraestructura (Acopios)**

Compt - Gobierno de El Salvador

**Infraestructura (Oficinas de Pesca)**

Compt - Gobierno de El Salvador

**Desafíos del Sector**

- Cambio en condiciones ambientales (cambio climático).
- Niveles de Asocio.
- Administración de los recursos con los que se cuentan (operatividad).
- Disminución de poblaciones de peces.
- Competencia de pesca industrial (límites y condiciones).
- Oportunidad de nuevos medios de vida.
- Poca o nula representatividad en la gestión de los recursos pesqueros.

Compt - Gobierno de El Salvador

**Gracias por su Atención**

Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Dirección General del Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura  
(CENDEPESCA)  
[multimedia@mag.gob.sv](mailto:multimedia@mag.gob.sv)  
2210 1913

Compt - Gobierno de El Salvador

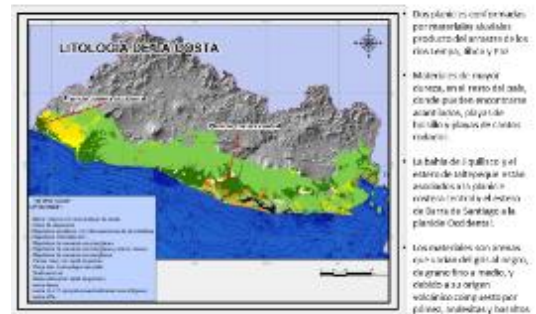


**Presentación: Estado de procesos de erosión-  
sedimentación en la costa de El Salvador y su impacto  
Ambiental**





#### ASPECTOS GENERALES: MATERIALES



## ASPECTOS GENERALES: INDICADORES DE CORRIENTES DE DERIVA

- Los choques de fangos pueden ser:
  - Los choques de fangos pueden ser:
    - Los choques de fangos pueden ser:

| Dimensiones del trabajo precarizado |               |               |
|-------------------------------------|---------------|---------------|
| 1. Precariedad                      | 1.774.000,00% | 1.079.000,00% |
| 2. Inseguridad                      | 220           | 111           |
| 3. Vulnerabilidad                   | 300           | 150           |



### CAUSAS NATURALES



- ✓ El tipo de material de la playa: playas de arena, de cantos o rocas.
- ✓ El régimen hidrodinámico: el régimen marcos, durante los marcos vivos las olas aumentan su poder erosivo.
- ✓ Los eventos hidrodinámicos y oceanográficos extremos: las olas de mayor energía y las tormentas tropicales.
- ✓ Cambios en el transporte sedimentario por modificación en los patrones generales de circulación de las aguas oceánicas.
- ✓ Procesos biológicos que modifican el perfil de la playa.
- ✓ El aumento del nivel del mar.





## EVENTOS HISTÓRICOS DE MAYOR IMPORTANCIA

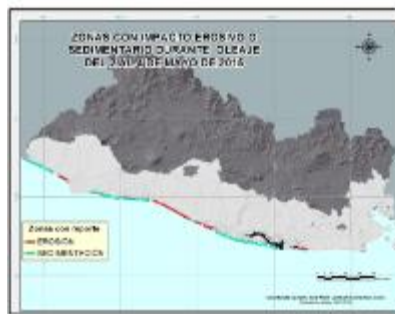


## EVENTOS HISTÓRICOS: TORMENTA TROPICAL DE 1934



- El día 7 de junio de 1934 una tormenta tropical generó grandes cantidades de lluvia que ocasionó un severo exceso de sedimentos, con aproximadamente 100 millones de toneladas de sedimentos, por lo que se inundó el Estero de Jaltepec, por lo que se inundó el antiguo estero de la Comarca.
- El 14 de junio y 15 de junio la lluvia continuó y la lluvia siguió cayendo, lo que ocasionó que la lluvia se inundara el estero de Jaltepec.

## EVENTOS HISTÓRICOS: OLEAJE EXTREMO DE 2015



- Oleajes de fondo, generan aproximadamente 10 millones de toneladas de sedimentos en la zona de la Unión, por lo que se inundó el Estero de Jaltepec, por lo que se inundó el antiguo estero de la Comarca.
- La velocidad de la ola de fondo, por lo que se inundó el Estero de Jaltepec, por lo que se inundó el antiguo estero de la Comarca.
- La energía del oleaje modificó los perfiles de playa en algunos puntos, lo que fue afectado por la modificación de los perfiles de playa.



## CAUSAS ANTRÓPICAS

- La construcción de puentes en ríos, que reduce la cantidad de sedimentos que llegan a la costa, produciendo desbalance en la alimentación de las playas.
- La construcción de hoteles sobre la playa y las dunas.
- La construcción de obras marítimas que interrumpen o desvían las corrientes de deriva.
- La eliminación de las dunas en el frente de playa, la extracción de arena para construcción.
- La agricultura en las zonas interiores que elimina la vegetación e interrumpe la erosión.
- La eliminación de los manglares y zonas de amortiguamiento.
- La disminución de los aportes de sedimentos de los ríos, por la construcción de diques.



## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: PUNTOS ESTUDIADOS



## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: BARRA DE SANTIAGO



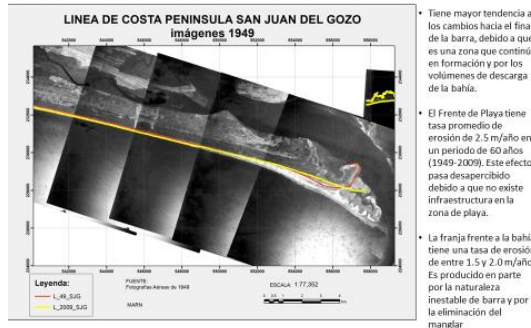
- Tasa de sedimentación en el frente de la barra de Barra de Santiago.
- Tasa de sedimentación en el frente de la barra de Barra de Santiago.
- La tasa de sedimentación en el frente de la barra de Barra de Santiago.
- La tasa de sedimentación en el frente de la barra de Barra de Santiago.



## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: ACAJUTLA



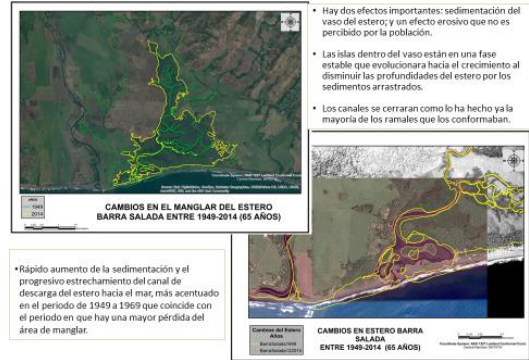
## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: PENÍNSULA SAN JUAN DEL GOZO



## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: PLAYA EL TAMARINDO



## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: BARRA SALADA



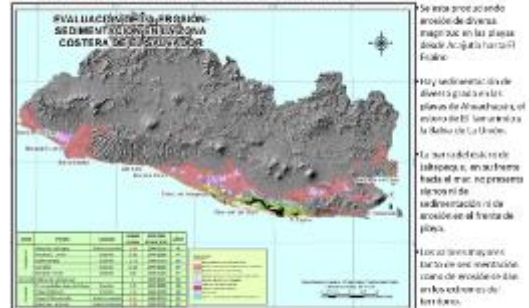
## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: PLAYA EL ESPINO



## EVALUACIÓN DE LA AMENAZA: PUERTO DE LA UNIÓN



## RESULTADOS: MAPA DE PUNTOS EVALUADOS





[illegible]

✓ Entre arenas, grutas de algas en la mayor parte de la costa.

✓ Se nota poco relieve topográfico en los extremos del país.

✓ En los mayores valles aluviales y sedimentarios se están dando en la zona costera.

✓ Entre las causas más recurrentes está la pérdida de la vegetación, la tala y explotación de las zonas, el desmoronamiento de las montañas y la construcción de monumentos privados de turismo.

✓ La erosión en las zonas urbanizadas aumenta su vulnerabilidad por la erosión de las montañas.

✓ La pérdida de las zonas urbanizadas aumenta su vulnerabilidad por su relevancia al desarrollar las zonas urbanas.



**Erosión**

- ✓ Pérdida de playas y como consecuencia pérdida de territorio
- ✓ Pérdida de habitabilidad y desplazamiento de la línea de costa
- ✓ Pérdida de infraestructura pública y privada
- ✓ Pérdida de potencial turístico
- ✓ Modificación del perfil de playa
- ✓ Pérdida de sedimento y destrucción de barreras de defensa de la costa.

**Sedimentación**

- ✓ Incremento de playas que causan molestias y alteración de las zonas de riesgo
- ✓ Obstrucción de zonas de transporte acuático
- ✓ Pérdida de infraestructura por asfálticos
- ✓ Cierre puertos e instalaciones portuarias

GRACIAS

Haydée Beltrán Mayorga  
Dirección General del Observatorio Ambiental  
Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales

**MARN** Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales



**Don't get it on**  
an integral part of the study. The results  
indicated that the study was not a success.

**Presentación: Importancia de las colecciones biológicas.  
Colección de algas marinas.**







© 2005 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 258: 105–112

- ☐ Colección de referencia
- ☐ Intercambios
- ☐ Donaciones (Por consultas)
- ☐ Didáctica

[illegible][illegible]

- ▶ 30 especies de algas verdes
- ▶ 45 especies de algas rojas
- ▶ 17 especies de algas café

[illegible][illegible][illegible]

*Caulerpa verticillata*



Гидрокорал жүйе

Гласногласнији



*Uromyces* *truncatus*



*Uromyces* *truncatus*



**Extensive Application**



Cheng, M. & Wang, J.



## Nuevos registros en pequeñas lagunas hipersalinas y manglares

Barra Salada (Sonsonate)



*Ulva cf. intestinalis*



## Manglares

• *Ulva prolifera*



## ¿Qué hemos logrado?

- Se ha generado suficiente información para incrementar el conocimiento de la flora algal de los costas de El Salvador.
- Se han ubicado los sitios cuando se quiere trabajar con especies específicas. Pueden realizarse estudios filogenéticos, ambientales, etc.
- Existen descripciones taxonómicas y se está trabajando con la determinación molecular y se espera publicar a mediano plazo con la Dr. Cindy Román.
- Pueden implementarse estudios fitoquímicos.

## LITERATURA ESPECIALIZADA



## APOYO DE EXPERTOS



Dra. Emily Fernandez  
Universidad de Costa Rica  
CINAM



Dr. Juan Lopez  
Instituto de Oceanografía  
Universidad de Alicante



Dr. Juan Lopez  
Instituto de Oceanografía  
Universidad de Alicante



Dra. Ana María  
Escuela de Biología  
Universidad de la Habana



## Publicaciones

- Poblaciones de epibiontes en las raíces de *Rhizophora* spp., en el manglar Barra de Santiago, Departamento de Ahuachapán, El Salvador. *Revista Puente Biológico UNACHI Panamá*. (2013) 5:11-49
- Notas breves sobre macroalgas de los manglares de El Salvador. *Revista Bioma*. Agosto de 2013. San Salvador. Pág. 6- 13.
- Checklist of the Pacific Marine Macroalgae of Central America. *Botanica Marina* 54 (2011): 53-73. 2011 by Walter de Gruyter Berlin New York. DOI 10.1515/BOT. 2011.001

## Publicaciones

- Algas marinas, un recurso alimenticio valioso para el futuro de El Salvador. *Revista Ciencia y Tecnología del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de El Salvador (CONACYT)*. Vol. 15 No. 20. Diciembre 2010.
- Colección Ficológica de Referencia, Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador. (2007). *Revista Ciencia y Tecnología del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de El Salvador (CONACYT)*. Vol.12, No. 17. Diciembre.

## Reflexiones

- No se ha hecho suficiente estudio de inventario y colecta en el país.
- El inventario y monitoreo de la flora algal debe ser un quehacer permanente.
- Se debe dar mayor importancia a las colecciones biológicas de referencia.
- Conocer la distribución de las especies y su hábitat permitirá a futuro poder manejar el recurso o utilizarlo como indicadores de calidad ambiental y de eficiencia ecosistémica.

ALICIA VARELA

ELIZABETH

## Reflexiones

- Es necesario empezar a implementar estudios taxonómicos y sistemáticos auxiliándose de la Biología Celular y Molecular.
- Aun cuando se ha logrado combinar estudios taxonómicos con aspectos ecológicos, también es importante llevar a cabo estudios relacionados con dinámicas poblacionales e interacciones.

ALICIA VARELA

ELIZABETH

## COLABORADORES



Alicia Varela



Elizabeth



María Elena



María Elena



María Elena



María Elena



**Presentación: Mortandad de tortugas marinas  
atribuidas a toxinas paralizantes en El Salvador**





LABORATORIO DE TOXINAS MARINAS  
Universidad de El Salvador



## Mortandad de tortugas marinas atribuidas a toxinas paralizantes en El Salvador

Simposio "Estado Actual de los Recursos Costero Marinos de El Salvador"  
18-19 Dic. 2008

Oscar Arizaca, Felipe Quintanilla



### LABTOX-UES



**"Desarrolla investigación sobre composición, estructura y funcionamiento del ecosistema marino y limnológico (dinámica física, química y biológica y sus usos potenciales)"** Desde 2007



### ✓ Antecedentes

## Tortugas Marinas que anidan en El Salvador



"Verde" (*Chelonia mydas*)

"carey" (*Eretmochelys imbricata*)

"golfina" (*Lepidochelys olivacea*)

"baula" (*Dermochelys coriácea*)

De 7 especies que existen en el mundo  
Todas amenazadas según la UICN-2018

### Contenido



- ✓ Antecedentes
- ✓ Imágenes de satélite
- ✓ Análisis de *saxitonas* y fitoplancton y
- ✓ Conclusiones

### ¡La Zona Costera de ELS!

comercial / subsistencia / pesca, acuicultura y turismo



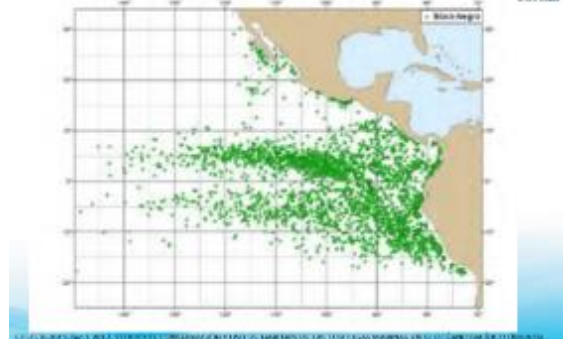
520 km línea de costa

175 con pescadores artesanales

### Mapa de Toxicidad (Mareas Rojas)

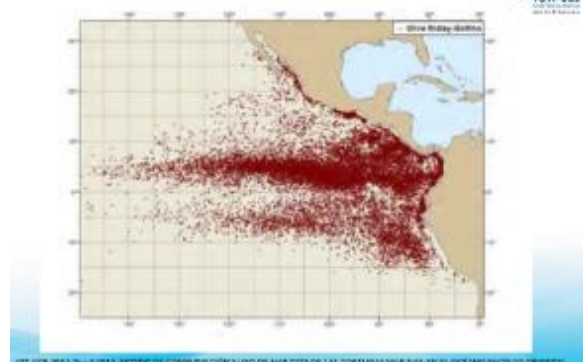


Lances con presencia de tortugas verdes en el Pacífico Oriental desde el 1993- 2008.

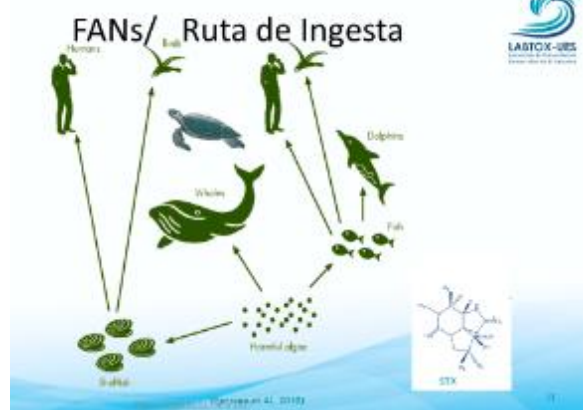




Lances con presencia de tortugas loras en el Pacífico Oriental desde el 1993-2008.



## Registros de Tortugas Muertas en la Costa de El Salvador



## Mortandad de tortugas marinas en playas de El Salvador, Oct 2013



## Este evento produjo en ELS

- ✓ Alarma generalizada
- ✓ Confusión
- ✓ Pérdidas económicas
- ✓ Confrontación entre los sectores
- ✓ Impacto en el sector pesquero
- ✓ No se decretó veda al consumo, comercialización y extracción de moluscos

## El Salvador/Aportes

### Receptor Binding Assay

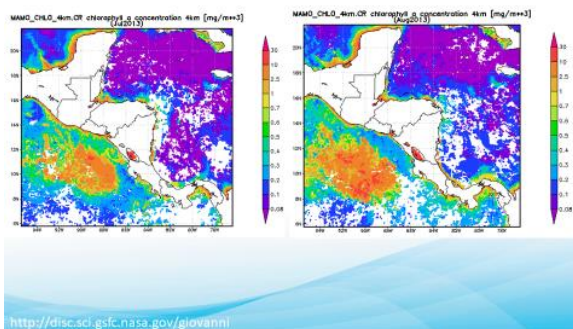
- Acreditación del Ensayo receptor ligando (RBA) para Detección de saxitoxinas ISO/17025.
- Elimina el uso de animales vivos para la detección de toxinas
- Permite una medida compuesta de toxicidad general
- Designado por la AOAC como método oficial de análisis (OMA 2.011,27)
- Participación en QUASIMEME





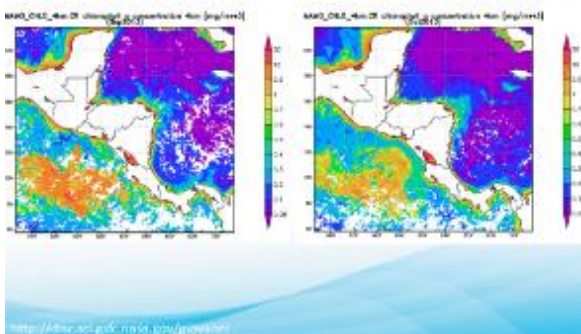
**IMÁGENES DE SATELITE  
Clorofila "a"**  
**JULIO-DICIEMBRE 2013**  
MODIS - Aqua CHLOR  
<http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni>

**JULIO-AGOSTO 2013**

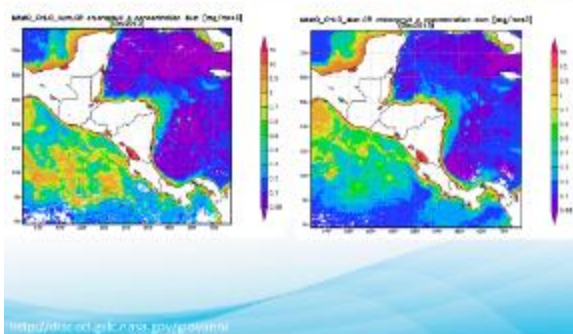


300

**SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2013**



**NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2013**



**Análisis de Fitoplancton  
15-16 octubre 2013**



***Cochlodinium polykrikoides***  
**15-16 oct. 2013**



**880 cel·l<sup>-1</sup> La Libertad**  
**220 cel·l<sup>-1</sup> Acajutla**





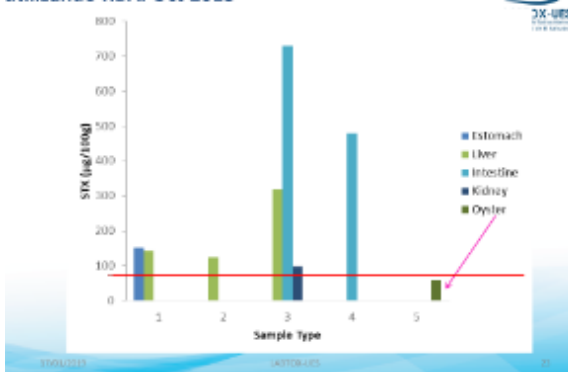
*Pyrodinium bahamense* var. *Compressum*  
15 oct. 2013 La Libertad



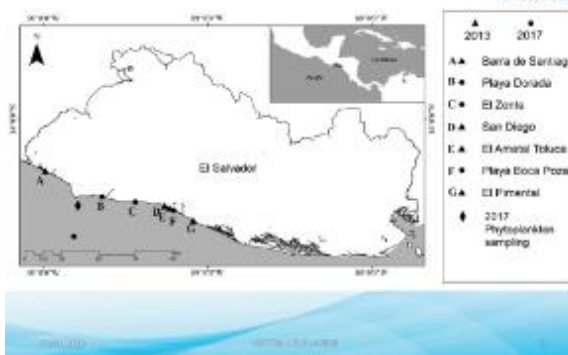
20 cel·l<sup>-1</sup>



Niveles de STX encontrados en ostras y tortugas marinas utilizando RBA. Oct 2013



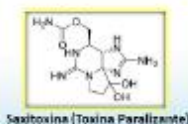
Mortandad de Tortugas Marinas  
Nov. 2017



ANALISIS DE SAXITOXINAS



Muestras de 16 tortugas  
"Verde" (*Chelonia mydas*)  
"Golfina" (*Lepidochelys olivacea*)

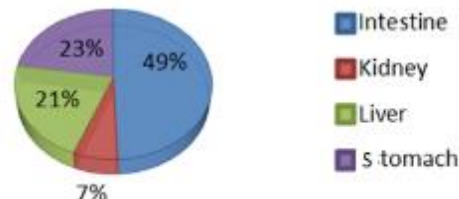


LABTOX-UES

Mortandad de tortugas oct. 2013



Distribution (%) of STX in different  
sea turtle organs



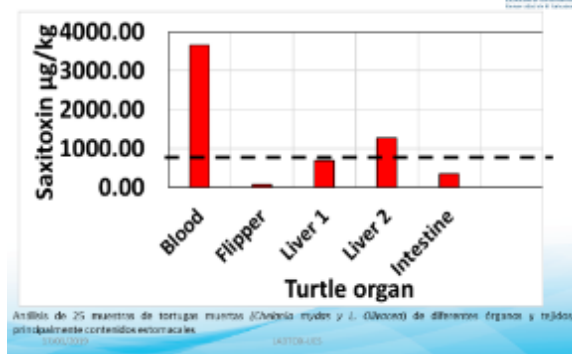
Mortandad de Tortugas Marinas  
Nov. 2017



LABTOX-UES



## Rápida respuesta nacional

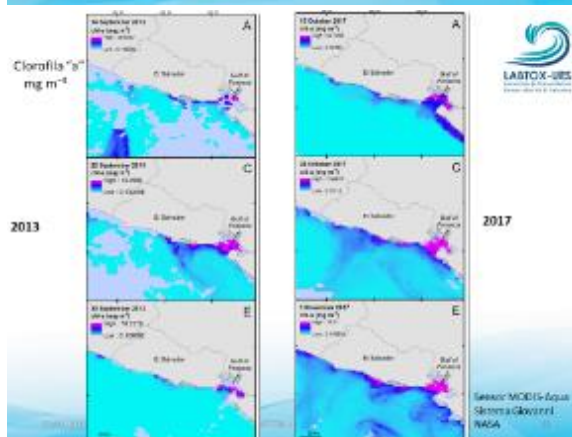


## Concentraciones máximas de Toxinas en eventos de mortandad 2013-2017

TABLE 1 | Maximum PST concentrations for each sample type using Paralytic Shellfish Toxin (PST) assay (µg STX eq. kg<sup>-1</sup>) and ELISA to sea turtle tissues from 2013 and 2017 mortality events.

| Year      | Location                      | Species                      | Sample type    | µg STX eq. kg <sup>-1</sup> | References                      |
|-----------|-------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 2005-2006 | (1) Salvador                  | <i>Lepidochelys olivacea</i> | Heart specimen | 4,019.9 <sup>***</sup>      | Corra et al., 2008              |
| 2010      | Agulhas Negras (2) Salvador   | <i>Phaenocarpa olivacea</i>  | Heart specimen | 1,218.0 <sup>***</sup>      | Corra et al., 2010              |
| 2016      | Florida Bay (3) Salvador      | <i>Manatee</i>               | Heart          | 55.2 <sup>***</sup>         | Manatee Laboratory et al., 2017 |
| 2013      | (1) Florida Bay (4) Salvador  | <i>C. mydas</i>              | Chorio corion  | 7,206.4 <sup>***</sup>      | This study                      |
|           | (2) Florida Bay (5) Salvador  | <i>C. mydas</i>              | Liver          | 3,035.4 <sup>***</sup>      |                                 |
|           | (3) Florida Bay (6) Salvador  | <i>C. mydas</i>              | Stomach        | 1,815.9 <sup>***</sup>      |                                 |
|           | (4) Florida Bay (7) Salvador  | <i>C. mydas</i>              | Kidney         | 327.4 <sup>***</sup>        |                                 |
|           | (5) Florida Bay (8) Salvador  | <i>C. mydas</i>              | Bladder        | 171.1 <sup>***</sup>        |                                 |
|           | (6) Florida Bay (9) Salvador  | <i>C. mydas</i>              | Salivary gland | 84.1 <sup>***</sup>         |                                 |
|           | (7) Florida Bay (10) Salvador | <i>C. mydas</i>              | Lung           | 165.2 <sup>***</sup>        |                                 |
| 2017      | (1) Florida Bay (11) Salvador | <i>C. mydas</i>              | Chorio corion  | 2,018.4 <sup>***</sup>      | This study                      |
|           | (2) Florida Bay (12) Salvador | <i>C. mydas</i>              | Chorio corion  | 11,411.0 <sup>***</sup>     |                                 |
|           | (3) Florida Bay (13) Salvador | <i>C. mydas</i>              | Liver          | 246.2 <sup>***</sup>        |                                 |

Note: \*\*\*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*p < 0.05.



## Publicación en Revista

frontiers in Marine Science



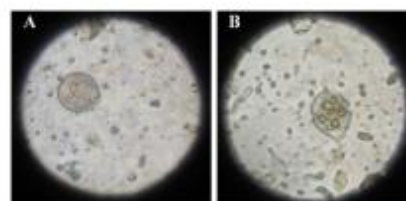
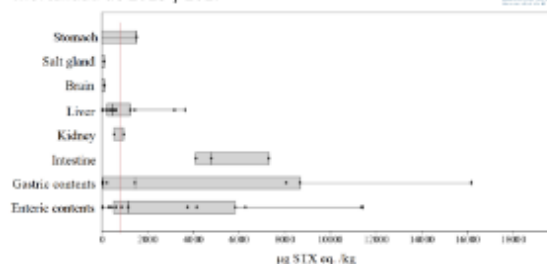
ORIGINAL RESEARCH  
published: 05 September 2019  
doi: 10.3389/fmars.2019.00111

## Large-Scale Sea Turtle Mortality Events in El Salvador Attributed to Paralytic Shellfish Toxin-Producing Algae Blooms

Dacar Ameiza<sup>1</sup>, Rocio Quintanilla<sup>2</sup>, Brian A. Stray<sup>3</sup>, Marie-Hervé Dechassal Gebret<sup>4</sup>, Luciano Florenzano<sup>5</sup>, Robert Hardy<sup>6</sup>, Celina Quejido<sup>7</sup> and Ricardo Alar<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Toxicología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador; <sup>2</sup> Instituto Oceanográfico y Biológico, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador; <sup>3</sup> Department of Biology, University of Miami, Coral Gables, FL, United States; <sup>4</sup> Environment Laboratory, Department of Nuclear Science and Applications, International Atomic Energy Agency, Addis Ababa, Ethiopia; <sup>5</sup> Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Fish and Wildlife Research Institute, 301 Hurlingham, FL, United States; <sup>6</sup> University of Virginia, School of Life Sciences, Charlottesville, VA, United States; <sup>7</sup> Instituto de Recursos Acuáticos, San Salvador, El Salvador

## Concentración de toxina paralizante PST (µg STX eq. kg<sup>-1</sup>) en tortugas marinas (*C. mydas* y *L. olivacea*) eventos de mortalidad de 2013 y 2017



Fotografías bajo el microscopio microalgas encontradas en contenido intestinal y estómago de las tortugas marinas. A) *Proocentrum* sp. B) *Scrippsiella trochoidea*.



### CONCLUSIONES



- Nuestra evidencia sugiere que estos eventos fueron resultado de proliferación de microalgas que producen toxinas de tipo paralizante (PST) y son la causa principal de mortalidad de tortugas marinas en esta región.
- Dado el estado de las tortugas marinas y los esfuerzos necesarios para manejar amenazas antropogénicas significativas, es importante para la conservación y el manejo comprender las diversas causas de mortalidad.



Gracias por su atención

303



Presentación: Gobernanza y recursos costero marinos,  
caso Garita Palmera-Metalío





## GOBERNANZA Y RECURSOS COSTERO MARINOS, CASO GARITA PALMERA-METALÍO.

Carla Evangelista,  
UNES, 2018



## GOBERNANZA

Es la interacción entre estructuras y procesos del poder ejercido, las decisiones tomadas y la participación ciudadana en ello (UICN, 2016).



305

## MANGLAR DE GARITA PALMERA.

Ubicado en San Francisco Menéndez, Ahuachapán, cuenta con una extensión de 177.81 HA. (Romero, 2009-2014).

En el 2012, la UNES-UICN. Elaboró un diagnóstico del estado del manglar de Garita Palmera.

- **Recomendaciones:** desazolve de canales, planes de vigilancia, sensibilización de las comunidades, reforestación del manglar, regulación de extracción de especies.
- Sensibilización con comunidades (obra de teatro, concurso de dibujo con centros escolares, talleres, audios radiales, giras con medios).
- Incidencia en instituciones, gobierno municipal y central, sobre la protección del ecosistema.
- Creación de comité de microcuencas.
- Instalación de rótulos de protección del manglar

## CONFLICTOS AMBIENTALES, DEFORESTACIÓN.



- ❖ 40 Manzanas taladas.
- ❖ Comunidades afectadas: El Chino, El Porvenir, Garita Palmera.
- ❖ Un peritaje realizado por MARN \$182,133.52,
- ❖ Multa: 96,300.88

## EXPLOTACIÓN DE RÍOS

Derivación del caudal de la microcuenca El Aguasote, con fines de riego para cultivos de café.

- 400 arborescencias
- Interferencia en riego los 24 horas del día
- No cuenta con las permitas.



## DENUNCIA ANTE MEDIO LOCALES Y NACIONALES.



## DE LA DENUNCIA A LA RESTAURACIÓN DEL MANGLAR.

DESASTRES DE RÍOS, LOS CAMAROS INTERIORS



## REFORESTACIÓN EN ÁREAS CRÍTICAS: SIEMBRA DE CANDELILLA



## REFORESTACIÓN EN ÁREAS PRIORIZADAS.



## VIGILANCIA COMUNITARIA



## LA EXPERIENCIA



2012



2014



306

## MEJORAS EN EL ECOSISTEMA Y LOS IMPACTOS PARA LAS COMUNIDADES: MEDIOS DE VIDA



- Refugio de especies.
- Incremento de repoblación de mangle.
- Transporte de semilla.

## LINEA DEL TIEMPO.



## METALÍO, ACAJUTLA

- Fortalecimiento de comité socioambiental de Metalí.
- Elaboración de Plan Local de Aprovechamiento Sostenible.
- Creación y fortalecimiento de grupos PUA.
- Rehabilitación de canales internos del manglar.



## CASO METALÍO.



## PREGUNTAS





**Principales Limitantes**

La usurpación del laboratorio de ICMARES en el campus central de la Universidad de El Salvador por el MSc. Francisco Antonio Chicas Batres, anterior Director del ICMARES, y su negativa a entregarlo, no permite la realización de todas las actividades correspondientes al instituto y obstaculiza la contratación de personal por no tener espacio físico para su ubicación en el campus.

No se puede realizar la contratación de personal por la limitante del espacio por la usurpación del laboratorio de ICMARES, no teniendo espacio para ubicar al personal contratado.

307

**3. Necesidades**

La contratación de nuevo personal, un biólogo, un químico y un físico o geofísico para el funcionamiento de la nueva administración del Instituto.

Definición de presupuesto permanente para funcionamiento del Instituto y disposición económica para la construcción de la primera estación de investigación del ICMARES.

**4. Proyecciones a ejecutar (corto, mediano y largo plazo)**

A corto plazo:

Recuperación de las instalaciones del laboratorio de ICMARES en el campus central de la Universidad de El Salvador.

Contratar al recurso humano en las áreas de biología, química y física o geofísica para la realización de las investigaciones y proyectos que realizará ICMARES-UES.

Firma de carta de entendimiento y convenio con FECOOPAZ de R.L. para la construcción de la primera Estación de Investigación del ICMARES.

En el mediano plazo:

Inicio de capacitaciones e investigaciones en el Estero de Jaltepeque en coordinación con la FECOOPAZ de R.L.

A largo plazo:

Financiamiento y construcción de la primera estación de investigación del ICMARES-UES en el municipio de San Luis la Herradura, departamento de La Paz.

Ciudad Universitaria, 11 de marzo de 2019.





# MEMORIA DE LABORES

## LABTOX UES

### AÑO 2018

Presentado por: Lic. Óscar Amaya  
Director



|           |     |
|-----------|-----|
| <u>1.</u> | 310 |
| <u>a.</u> | 310 |
| <u>b.</u> | 310 |
| <u>c.</u> | 310 |
| <u>d.</u> | 311 |
| <u>e.</u> | 312 |
| <u>2.</u> | 312 |
| <u>a.</u> | 312 |
| <u>b.</u> | 314 |
| <u>c.</u> | 316 |
| <u>d.</u> | 317 |
| 317       |     |
| 318       |     |
| <u>e.</u> | 321 |
| 321       |     |
| 322       |     |
| 323       |     |
| <u>f.</u> | 323 |
| <u>3.</u> | 324 |
| <u>4.</u> | 325 |
| <u>5.</u> | 325 |



## 1. Presentación

### a. Autoridades de la Facultad

Lic. Mauricio Hernán Lovo Córdova  
*Decano*

Lic. Damaris Melany Herrera de Beltrán  
*Secretaria*

Lic. Carlos Antonio Quintanilla Aparicio.  
*Vice-Decano*

310

### b. Misión y Visión

#### *Misión*

Ser un laboratorio especializado dentro de la Universidad de El Salvador encargado de la investigación y control de toxinas asociadas a microalgas en aguas marinas y cuerpos de agua continentales, a través un monitoreo permanente del medioambiente para generar nuevos conocimientos que contribuyan al desarrollo y bienestar social del país, aplicando técnicas nucleares y conexas.

#### *Visión*

Ser el laboratorio que realiza investigación científica en contaminantes y toxinas asociadas a microalgas marinas y de aguas continentales, de acuerdo con normas establecidas del país y de la región, posicionándolo, así como un centro de referencia nacional y regional.

### c. Resumen Ejecutivo

El laboratorio de Toxinas Marinas (LABTOX-UES) funciona desde 2007 en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Es una entidad altamente especializada que combina las diferentes aplicaciones de la ciencia y tecnología nucleares junto a técnicas convencionales de análisis. El objetivo es responder de manera oportuna a fenómenos naturales peligrosos que continuamente ocurren tanto en la costa salvadoreña como en aguas continentales.

Durante el 2018 este laboratorio contribuyó con aporte científico para responder oportunamente a dos eventos asociados a “Mareas Rojas” ocurridos en julio y noviembre en la zona costera (Golfo de Fonseca y Mizata), y un florecimiento de microalgas en el Lago de Coatepeque. En total se realizaron más de 200 análisis de fitoplancton y toxinas, manteniendo una dinámica continua del personal conformado por investigadores y estudiantes de las diferentes Escuelas de la Facultad. En el 2018 LABTOX-UES oportunamente suministró más de 15 informes técnicos a autoridades gubernamentales los cuales toman acciones para minimizar el impacto ante peligros naturales que enfrenta la población y ayuda a salvaguardar vidas humanas.

Como especial logro, destacamos que se mantiene en cero la cifra de fallecidos asociados a Mareas Rojas, otros logros importantes son la redacción y publicación de cuatro artículos científicos, la adjudicación de fondos para dos nuevos proyectos de investigación para el periodo 2019-2020.



La participación estudiantil es vital en las actividades del laboratorio. Actualmente, tres estudiantes realizaron trabajo de graduación y cuatro realizaron servicio social. Dentro de la formación docente, el personal de LABTOX-UES participó en 4 capacitaciones fuera de El Salvador. En nombre de todo el equipo de trabajo, agradecemos la cooperación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y de las autoridades universitarias; esta ayuda ha sido vital para la consolidación del LABTOX-UES.

#### **d. Objetivos Estratégicos**

- Ser un referente Nacional en el área de detección y cuantificación de toxinas asociadas a microalgas.
- Generar información científica que ayude a proponer soluciones a problemas nacionales relacionados a la calidad de ambientes acuáticos en El Salvador.
- Formar recursos humanos en el área científica a fin de fortalecer la conformación de grupos multidisciplinarios capaces de producir información relevante para la realidad nacional.



**e. Estructura Organizativa**

En la Figura 1 se presenta el organigrama del Laboratorio de Toxinas Marinas.

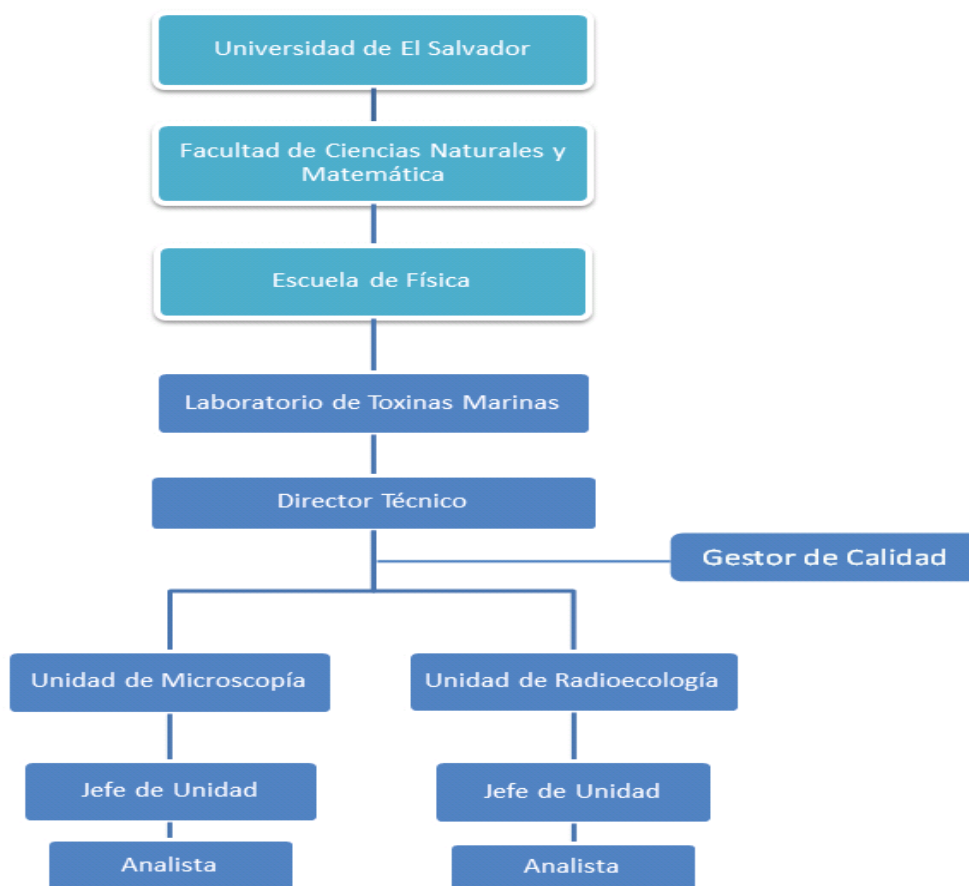


**Figura 1.** Organigrama del Laboratorio de Toxinas Marinas.

**2. Logros Alcanzados****a. Desarrollo Curricular***Trabajos de graduación*

LABTOX-UES ha servido como un centro de formación de calidad para estudiantes de todas las carreras de la Facultad. Durante el 2018, se ha continuado la colaboración en cátedras y con trabajos de graduación de dos estudiantes de Licenciatura en Biología y un estudiante de Licenciatura en Física. En las





**Tabla 3-2** se detallan las actividades. En todos los casos se ha brindado apoyo con las giras de campo y uso de los equipos con los que cuenta el Laboratorio.



**Tabla 3.** Trabajos de graduación realizados en LABTOX-UES por estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática en el 2017.

| Carrera                  | Tema                                                                                                                                            | Estudiantes                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Licenciatura en Biología | “Diversidad, abundancia y distribución de dinoflagelados epífitos de la zona intermareal rocosa del Área Natural Protegida Complejo Los Cóbano” | Ronald Eduardo Hernández Torres (HT10001)   |
|                          | “Composición y estructura de la comunidad fitoplanctónica del Lago de Coatepeque, Santa Ana, El Salvador”                                       | Jeniffer Marisol Guerra Alvarenga (GA09019) |
| Licenciatura en Física   | “Determinación de la radiactividad del Cesio-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) en perfiles sedimentarios de la zona costera de El Salvador”             | Carlos Jonathan Hernández Cruz              |

314

**Tabla 2.** Atención de estudiantes de Lic. En Física en la Catedra “Laboratorio avanzado II”, durante el ciclo II/2018.

| Carrera                | Tema/Catedra “Laboratorio avanzado II”                                                     | Estudiantes                                                   |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Licenciatura en Física | “Caracterización multielemental de muestras sedimentarias utilizando espectrometría Gamma” | Marcos Tulio Orellana Iraheta<br>Ricardo Ernesto Funes Artola |

### Servicio Social

Tres estudiantes de Licenciatura en Biología y uno de Licenciatura en Química realizaron servicio social en el Laboratorio en el 2018, bajo el proyecto “Asistencia estudiantil a un programa de vigilancia del ambiente marino y la zona costera de El Salvador”. Las actividades incluyen asistencia a giras de campo, recolección de muestras, aprendizaje en metodologías estándares para análisis de fitoplancton, toxicidad, toma de parámetros físico-químicos y apoyo en el proceso de acreditación del laboratorio bajo la norma ISO/IEC 17025:2005. Las estudiantes son:

- Claudia Regina Guirola Hernández (GH09024)
- Katherine Ivonne Bruno Jiménez (BJ13005)
- Ingrid Carolina Argueta Argueta (AA14021)
- Luis Eduardo Mendoza Arévalo (MA13027)

Al recibir estudiantes para que realicen su servicio social, desarrollen prácticas de laboratorio y trabajos de graduación, LABTOX-UES se convierte en un espacio para la formación de jóvenes científicos interesados en las áreas de Radioecología, Oceanografía y Ecología de Fitoplancton.



## b. Formación Docente

Personal de LABTOX-UES participó en los siguientes cursos/talleres de capacitación:

- El Lic. Oscar Amaya, coordinador nacional del proyecto participó en la “Primera Reunión del proyecto RLA/7022-OIEA”, realizada del 5 al 9 de febrero 2018 en San José, Costa Rica. El Objetivo de esta actividad fue establecer y posicionar una red de fortalecimiento del monitoreo y respuesta para la sustentabilidad de los recursos y ambientes marinos y costeros del Caribe-Pacífico.

315



Figura 2. I Reunión de coordinación con la participación de los representantes de los países de Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Uruguay y Venezuela. Febrero 2018, San José, Costa Rica.

- El director del laboratorio Oscar Amaya participó en la movilidad académica bajo el programa para estudios de postgrado “ERASMUS + HIGHER EDUCATION MOBILITY” realizada en la Universidad de Palermo, Italia, durante el periodo comprendido del 13 de febrero al 31 de julio de 2018, **según acuerdo de Consejo Superior Universitario No 011-2017-2019 (Fondos de la Unión Europea)**.
- Participación de la Maestra Rebeca Quintanilla en el “Taller Regional de Estrategias de Monitoreo y Gestión de Floraciones Algas Nocivas Bentónicas”, Mónaco, abril de 2018 (3). A la actividad asistieron también representantes de 13 países más que también participan en proyectos financiados por el OIEA en África y Asia, expertos a nivel mundial en la temática de floraciones algales nocivas bentónicas, y representantes de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud.



Esta actividad permitió fortalecer las capacidades de LABTOX-UES en materia de diseño de un plan de monitoreo de floraciones algales bentónicas que podrían suponer una amenaza para los habitantes de la zona costera del país en el contexto del cambio climático.



Figura 3. Fotografías del evento “Taller Regional de Estrategias de Monitoreo y Gestión de Efluentes Algaes Bentónicas”

- Rebeca Quintanilla asistió al “Curso de Capacitación Regional sobre el Análisis de Microplásticos mediante el uso de la técnica MIRS”, Niteroi, Brasil, agosto de 2018 (Figura ), en el marco del proyecto RLA7022, generando capacidades regionales para el estudio de microplásticos en playas, como primera aproximación al problema de contaminación por plásticos en las zonas costeras. El objetivo a largo plazo es contribuir al cálculo del índice de densidad de plástico flotante requerido como uno de los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Figura 4. A) y B) Toma y procesamiento de muestras. C) Foto grupal de asistentes al “Curso de Capacitación Regional sobre el Análisis de Microplásticos mediante el uso de la técnica MIRS”.

- El Lic. Oscar Amaya participó en el “18º Congreso Internacional de Algas Nocivas” realizado del 19 al 26 de octubre 2018, en Nantes, Francia. El objetivo de esta actividad fue exponer los resultados de la investigación titulada: "CASE OF SEA TURTLE MORTALITY IN EL SALVADOR IN OCTOBER 2017, ANALYSIS BY RECEPTOR BINDING ASSAY CONFIRMS SAXITOXIN FINDINGS", la cual proporciona información sobre la distribución de toxinas en las tortugas marinas para determinar los umbrales de toxicidad en estas especies protegidas.



Figura 5. Participación en el 18º congreso mundial de Floraciones Algales Nocivas (Mareas Rojas), presentando el caso de mortalidad de tortugas marinas ocurrida en El Salvador por causa de microalgas tóxicas. Nantes, Francia.

- Asistencia del Lic. Oscar Amaya al Taller “Desarrollo de Modelos y Protocolos Nacionales para el Manejo de Floraciones de Algas Nocivas (Mareas Rojas) en Zonas Costeras de la Región de IOCARIBE, del 12 al 14 de noviembre 2018, en Ciudad de Panamá. Por Invitación de la COMISION OCEANOGRAFICA INTERGUBERNAMENTAL de la UNESCO.

### C. Desarrollo de Infraestructura y Equipamiento

Bajo el proyecto RLA/7022-OIEA, se recibieron materiales y reactivos para el desarrollo de análisis de toxinas en productos pesqueros, provenientes de la cooperación del Organismo Internacional de Energía Atómica. En la Tabla 3 se presentan los materiales recibidos:



**Tabla 3.** Materiales y reactivos recibidos como donación del Organismo Internacional de Energía Atómica en el año 2018.

| Descripción                                     | Precio total (euros) |
|-------------------------------------------------|----------------------|
| Cinta selladora                                 | €842.50              |
| Kit de reactivos para ensayo de proteínas BCA   | €235.40              |
| Kit de saxitoxinas para ensayo receptor ligando | €12,009.80           |
| Placas de filtración MultiScreenHTS             | €4239.30             |
| Puntas de micropipetas 0.1-10µL                 | €110.70              |
| Puntas de micropipetas 100-1000µL               | €81.20               |
| Puntas de micropipetas 1-200µL                  | €23.60               |
| Tubos de centrifuga de polipropileno 15mL       | €74.80               |
| Tubos de centrifuga de polipropileno 50mL       | €4,020.00            |
| Tubos de polipropileno de 1mL                   | €865.20              |
| TOTAL                                           | €22,502.50           |

LABTOX-UES continúa implementando el sistema de gestión de la calidad basado en la norma internacional ISO/IEC 17025:2005, que busca la acreditación de laboratorios de ensayos y garantizar la adecuada gestión de actividades administrativas y técnicas del laboratorio.

#### d. Cooperación Nacional e Internacional

##### Cooperación Nacional

El LABTOX-UES mantuvo activo el Programa Permanente de Monitoreo de Floraciones Algas Nocivas (Mareas Rojas) con apoyo de instituciones como: MARN, CENDEPESCA, FUNDACOATEPEQUE, entre otras; a través del cual se monitorea la costa salvadoreña y lagos del país, alertando oportunamente de la ocurrencia de eventos de marea roja evitando afectaciones a la salud humana por ingesta de productos pesqueros contaminados con biotoxinas. Como resultado del Programa, durante el 2018 se presentó información científica y de divulgación sobre floraciones de algas nocivas a instituciones públicas, generando 11 reportes de Fitoplancton y más de 200 análisis de saxitoxinas por Radioensayo y análisis de fitoplancton en agua de mar, lagos y lagunas empleando el método de Utermöhl y conteo con cámara Sedgewick-Rafter.

A continuación, se resaltan los siguientes eventos a los que LABTOX-UES dio respuesta:

- Proliferación algal (Marea Roja) en mayo y cambio de coloración del Lago de Coatepeque ocurrida en agosto-septiembre 2018; con apoyo de Fundación Coatepeque se realizaron campañas de monitoreo para determinar la causa del cambio de coloración. La información fue compartida oportunamente con MARN, CENDEPESCA, MINSAL.





- En octubre de 2018, se atendió evento de mortandad de peces en el Lago de Güija, determinando que la causa de muerte de los peces no se debió a microalgas tóxicas/nocivas. El informe de resultados fue compartido oportunamente con MARN y CENDEPESCA.

Adicionalmente, debido a la trayectoria de LABTOX-UES en el monitoreo de floraciones algales nocivas, se invitó a formar parte del Comité Científico Consultivo para las Pesca y la Acuicultura (CCCNPesca). Dicho comité *ad honorem* tiene la función de asesorar científicamente a CENDEPESCA. El Comité fue juramentado por el Ministro de Agricultura y Ganadería para un período de 2 años, iniciando en marzo de 2018 (Figura ); se participó en 9 reuniones para brindar asesoría científica a CENDEPESCA en diversas temáticas como la veda de camarón marino y la participación en un buque de investigación regional, se designó a Rebeca Quintanilla para formar parte del comité para ese periodo.

319



Figura 6. Juramentación del CCCNPesca, del cual forma parte LABTOX-UES, por el Ministro de Agricultura y Ganadería (MAG). Marzo de 2018 en instalaciones del MAG.

### Cooperación Internacional

- LABTOX-UES inició la ejecución del proyecto regional RLA7022 “**Fortalecimiento al Monitoreo y Respuesta Regional para Entornos Marinos y Costeros Sostenibles**” financiado por el Organismo Internacional de Energía Atómica OIEA, para el período 2018-2019. El proyecto cuenta con la participación de 13 países de Latinoamérica: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Uruguay y Venezuela. El proyecto incrementará las capacidades de monitoreo y cooperación regional para abordar las diversas problemáticas relacionadas con la contaminación y erosión de la zona costera aplicando técnicas nucleares.
- En el marco del proyecto RLA7022, en mayo de 2018, LABTOX-UES organizó el “**Curso Regional para el Diseño e Implementación de Estrategias de Comunicación**” (Figura ), con la



participación de 24 representantes de 12 países de Latinoamérica y 8 participantes locales, y fue impartido por 2 expertos internacionales de Costa Rica y Chile.



Figura 7. Fotografía grupal del Curso Regional de Capacitación sobre el diseño y aplicación de estrategias nacionales de comunicación. Mayo de 2018. Acompaña el Sr. Vice-Rector Académica, Dr. Manuel de Jesús Joya.

Además, se contó con el apoyo y participación de la Secretaría de Comunicaciones, Secretaría de Relaciones Nacionales e Internacionales y Secretaría de Investigaciones Científicas. Los participantes extranjeros visitaron las instalaciones de LABTOX-UES y compartieron experiencias con el MSc. Roger Arias, Rector de la UES. Los productos de comunicación nacional y regionales serán generados para tomadores de decisiones y población interesada. La actividad contó con amplia cobertura de medios de comunicación, con el apoyo de la Secretaría de Comunicaciones de UES (<https://www.youtube.com/watch?v=QT9kZ0LiD8A> ).

- Se recibió la visita de profesores de la Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico (PUCPR) Dr. Abner Colón Ortiz y Maestro Samuel Albert Bronfen Quiñonez. El Maestro Bronfen realizó una estancia científica para fortalecer las capacidades del personal de nuestro Laboratorio en la aplicación de técnicas moleculares para el estudio de microalgas y establecer una agenda de trabajo con fines de investigación y cooperación. Dicha actividad tuvo lugar del 3-5 y 9-11 de julio y contó con la participación de estudiantes del LABTOX-UES que realizan trabajos de tesis, servicio social y voluntariado.
- Se aprobaron fondos para el proyecto **“Determinación geocronológica de la contaminación y la eutrofización en humedales Ramsar de El Salvador”** para el ciclo de cooperación técnica 2020-2021 del OIEA. Se asignó a Rebeca Quintanilla para asistir a la revisión y diseño del

proyecto en la **“Reunión regional sobre el diseño de proyectos basados en el Enfoque del Marco Lógico y las mejores prácticas”**, que tuvo lugar del 1 al 5 de octubre de 2018 en la ciudad de Asunción, Paraguay (6). La reunión fue organizada por el OIEA a través de la Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear (ARRN) de Paraguay. Participaron un total de 27 contrapartes de proyectos nacionales de Bolivia, México, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana, Uruguay y El Salvador.



*Figura 8. Izquierda: Foto grupal de los asistentes a la “Reunión regional sobre el diseño de proyectos basados en el Enfoque del Marco Lógico y las mejores prácticas”. Derecha: Presentación del proyecto sometido al ciclo de cooperación 2020-2021 del OIEA.*

- Asistencia del Lic. Oscar Amaya al Taller “Desarrollo de Modelos y Protocolos Nacionales para el Manejo de Floraciones de Algas Nocivas (Mareas Rojas) en Zonas Costeras de la Región de IOCARIBE, del 12 al 14 de noviembre 2018, en Ciudad de Panamá. Por Invitación de la COMISION OCEANOGRAFICA INTERGUBERNAMENTAL de la UNESCO





Figura 9. Actividad de UNESCO para compartir experiencias de Mareas Rojas, en El Salvador. Ciudad de Panamá. Nov. 2018

## e. Investigación

### Proyectos de investigación

Durante el 2018, LABTOX-UES desarrollo actividades de los siguientes proyectos:

- “Fortalecimiento al Monitoreo y Respuesta Regional para Entornos Marinos y Costeros Sostenibles” (RLA7022). En el marco de este proyecto, se inició en el mes de octubre un estudio sin precedentes de microplásticos en cinco playas de El Salvador (Figura 10). Además, se inició el diseño y filmación de dos videos con fines educativos, con el apoyo de la Unidad de Enlace y Promoción de la Investigación de la Secretaría de Investigaciones Científicas (EPI-SIC).



Figura 10. Muestreo de microplásticos en Playa El Mahahual. Fotografía del EPI-SIC

- “Determinación geocronológica de la contaminación en el Lago de Güija”, implementado en conjunto con la Universidad de San Carlos de Guatemala, con fondos CONICYT de Guatemala. Se realizaron un total de 5 campañas de monitorearon diversas variables en muestras de agua (Figura ).



323

Figura 11. Campaña de muestreo en lago de Güija en el marco del proyecto conjunto con USAC-Guatemala.

- “Programa de Monitoreo de Floraciones Algaes Nocivas”. El programa continúa sus actividades monitoreando la zona costera de El Salvador, como se describió en apartados anteriores.
- “Niveles de eutrofización y contaminación por cianotoxinas en el embalse Cerrón Grande y lago de Ilopango, El Salvador” (CIC-UES 16.22). Este proyecto fue aprobado en el año 2018, las actividades programadas iniciarán en 2019.

### Publicaciones

Como resultado del trabajo científico que realiza LABTOX-UES, se publicaron los siguientes artículos, los cuales se encuentran disponibles el repositorio institucional <http://ri.ues.edu.sv/view/divisions/1999/2018.html>:

- Ruiz-Fernández, A.C, **Amaya-Monterrosa, O.A.** y otros. 2018. Carbon burial and storage in tropical salt marshes under the influence of sea level rise. *Science of the Total Environment* 630: 1628–1640. doi.10.1016/j.scitotenv.2018.02.246
- **Quintanilla, R., Amaya, O.** 2018. Mass mortality of sea turtles *Chelonia mydas* in El Salvador. *Harmful Algae News* 61: 5-6.
- **Amaya O., Quintanilla R., et. al.** 2018. Large-Scale Sea Turtle Mortality events in El Salvador Attributed to Paralytic Shellfish Toxin-Producing Algae Blooms. *Front. Mar. Sci.* 5:411. doi: 10.3389/fmars.2018.0041
- Cuellar-Martínez T., Ruiz-Fernández A.C., Alonso-Hernández C., **Amaya-Monterrosa O., Quintanilla R.** y otros. 2018. Addressing the Problem of Harmful Algal Blooms in Latin America and the Caribbean Regional Network for Early Warning and Response. *Front. Mar. Sci.* 5:409. doi: 10.3389/fmars.2018.00409



### Participación en eventos científicos

- El Lic. Oscar Amaya participó en el “18o Congreso Internacional de Algas Nocivas” realizado del 19 al 26 de octubre 2018, en Nantes, Francia. El objetivo de esta actividad fue exponer los resultados de la investigación titulada: "CASE OF SEA TURTLE MORTALITY IN EL SALVADOR IN OCTOBER 2017, ANALYSIS BY RECEPTOR BINDING ASSAY CONFIRMS SAXITOXIN FINDINGS", la cual proporciona información sobre la distribución de toxinas en las tortugas marinas para determinar los umbrales de toxicidad en estas especies protegidas. La conferencia reunió a científicos del todo el mundo para presentar avances en el estudio de las proliferaciones algales nocivas o Mareas Rojas. El trabajo será publicado en el libro de *Proceedings* de la Conferencia.
- Oscar Amaya y Rebeca Quintanilla fueron conferencistas en el Simposio “ESTADO ACTUAL DE LOS RECURSOS COSTERO MARINOS DE EL SALVADOR”, organizado por el Instituto de Ciencias del Mar y limnología ICMARES, realizado 10 y 11 de diciembre de 2018 en San Luis La Herradura, La Paz.



Figura 12. Investigadores de LABTOX-UES impartiendo ponencias en Simposio “Estado actual de los recursos costero marinos de El Salvador”. Dic. 2018. La Paz.

### f. Proyección Social

Como parte de la proyección social del laboratorio se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se participó en distintos medios de comunicación para compartir el quehacer del laboratorio, dentro de los cuales se incluye: entrevista en Radio Nacional en el marco del día mundial de los océanos, entrevista en Radio YSUES sobre las investigaciones del Laboratorio en el Lago de Coatepeque y entrevista en el programa juvenil “De Cabeza” para compartir sobre el quehacer del Laboratorio.
- Se habilitó una página oficial de Facebook de LABTOX-UES (<https://www.facebook.com/LABTOX.UES/?ref=bookmarks>) con la finalidad de divulgar el quehacer científico del Laboratorio. Particularmente, con el apoyo de la Unidad de Comunicaciones de la Facultad, se llevó a cabo una campaña de divulgación en Facebook acerca del tema de microplásticos (Proyecto RLA7022) y la investigación que realiza el Laboratorio en dicha temática. La campaña incluyó la producción de infografías (**¡Error! No**



se encuentra el origen de la referencia.) y un video (<https://www.facebook.com/LABTOX.UES/videos/2713538168871580/>).



- El programa “Ciencia y Tecnología” de Canal 10, realizó un video sobre la historia y trabajo de LABTOX-UES, el cual fue divulgado por el mismo canal. (Disponible en <https://www.cimat.ues.edu.sv/content/conoce-el-trabajo-de-labtox-ues>).
- En el mes de octubre, se recibieron 80 docentes del sistema educativo nacional, que participaron en el Diplomado en Uso Didáctico de Laboratorio Escolar de Ciencias, impartido por la Gerencia de Ciencia, Tecnología e Innovación del MINED. La actividad permitió divulgar el quehacer científico del Laboratorio (Figura ).



Figura 14. Docentes del sistema educativo nacional realizan visita científica al LABTOX-UES. Oct. 2018

### 3. Principales limitantes

El LABTOX-UES cuenta con equipamiento especializado que requiere condiciones ambientales adecuadas para su funcionamiento; el espacio y las condiciones de infraestructura donde se encuentra ubicado el Laboratorio requieren mayor atención por parte de las autoridades

universitarias de tal forma de dar realce a este laboratorio de referencia nacional y regional. Estos aspectos son sumamente importantes en el marco de la implementación de la norma ISO/IEC 17025:2005 y ofrecer esta capacidad a nivel internacional.

Insuficiente recurso humano de carácter permanente en el laboratorio para mantener la dinámica de trabajo y producción científica. Actualmente, solamente se cuenta con una investigadora contratada en carácter eventual.

Ausencia de asignación presupuestaria para funcionamiento del laboratorio, gran parte de los recursos materiales, equipos de medición y entrenamientos provienen de la cooperación internacional.

326

#### **4. Necesidades**

Las principales necesidades son:

- Contratación de al menos un químico y un geofísico en la modalidad permanente para complementar investigaciones de proyectos en ejecución.
- Asignación presupuestaria para funcionamiento del laboratorio bajo un sistema de mejoramiento de la calidad, que permita garantizar la competencia técnica y administrativa del laboratorio.
- Asignación de un espacio físico de acuerdo al quehacer del laboratorio garantizando normativas internacionales de seguridad ocupacional.

#### **5. Proyecciones a ejecutar**

##### **A corto plazo:**

Obtener la acreditación de laboratorio bajo la norma ISO/17025-2005, ya que esto permitirá validar el trabajo técnico que realiza LABTOX-UES.

Contar con recurso humano de las áreas de Química y Geofísica contratados permanentemente para complementar investigaciones declaradas en proyectos vigentes.

Continuar la ejecución de 2 Proyectos financiados por el OIEA y uno financiado por el CIC-UES para los años 2019-2020.

##### **En el mediano plazo:**

Fortalecer las unidades de Oceanografía y Contaminación de aguas, lo cual permitirá al Laboratorio expandir su quehacer científico para investigar diversas problemáticas en sitios de relevancia ambiental.

##### **A largo plazo:**

Formar un grupo multidisciplinario para estudiar problemáticas en cuerpos de agua dulce y la zona costera del país.



Convertirse en un laboratorio de referencia internacional en las áreas de toxinas asociadas a microalgas, contaminación y radioecología.



327

La Reunión Regional sobre el Diseño de Proyectos Basados en el Enfoque del Marco Lógico y las Mejores Prácticas.

Ciudad Universitaria 8 de marzo de 2018

