

INFORME DE ACTIVIDADES 2023



Laboratorio Nacional
de Resiliencia Costera



Laboratorio Nacional
de Resiliencia Costera

Informe de Actividades 2023

Producido por LANRESC
(Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera). Enero 2024.
D.R. © LANRESC

Diseño gráfico: Karol Granados Martínez
Jazmin Deneb Ortigosa Gutiérrez

Edición: Karol Granados Martínez
Jazmín Deneb Ortigosa Gutiérrez
Paulo Salles Afonso de Almeida

Directorio

UNAM

Dra. María Soledad Funes Argüello
Coordinadora de la Investigación Científica
Dr. Miguel Armando López Leyva
Coordinador de Humanidades

INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM (II-UNAM)

Dra. Rosa María Ramírez Zamora
Directora
Dr. Germán Buitrón Méndez
Subdirector de Sedes Foráneas
Dr. Christian Appendini Albrechtsen
Jefe de la Unidad Académica Sisal

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA (ITSON)

Dr. Jaime Garatuza Payán
Vicerrector académico
Dr. Pablo Gortáres Moroyoqui
Director de Recursos Naturales

CENTRO DEL CAMBIO GLOBAL Y LA SUSTENTABILIDAD A.C. (CCGS)

Dr. Francisco Javier Álvarez Sánchez
Dirección General

FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM (FC-UNAM)

Dr. Víctor Manuel Velázquez Aguilar
Director
Dra. Martha Gabriela Gaxiola Cortés
Coordinadora General de la UMDI Sisal

CINVESTAV – UNIDAD MÉRIDA

Dr. Víctor Manuel Vidal Martínez
Director
Dr. Alejandro José Gerardo Souza Gómez
Jefe del Departamento de Recursos del Mar

FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM (FQ – UNAM)

Dr. Carlos Amador Bedolla
Director
Dra. Itzel Guerrero Ríos
Secretario Académico de Investigación y Posgrado
Dra. Gabriela Rodríguez Fuentes
Coordinadora de la Unidad de Química en Sisal

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS UNAM (IIEc – UNAM)

Dr. Armando Sánchez Vargas
Director

CONSEJO DIRECTIVO

II – UNAM

Dr. Paulo Salles Afonso de Almeida
Investigador Titular, SNI II
Dr. Alec Torres Freyermuth
Investigador Titular, SNI III

ITSON

Dr. Luis Arturo Méndez Barroso
Profesor Investigador, SNI I

CCGS

Dra. Gema Hidalgo Rodríguez
Investigadora, SNI C

FC – UNAM

Dr. Fernando Nuno Dias Marques Simões
Profesor Titular, SNI II

CINVESTAV – Mérida

Dr. Jorge Alfredo Herrera Silveira
Investigador Titular, SNI III

Unidad de Química en Sisal - FQ – UNAM

Dra. Elsa Noreña Barroso
Técnico Académico Titular, SNI I

IIEc – UNAM

Dra. Veronique Sophie Ávila Foucat
Investigadora Titular, SNI III

COORDINACIÓN DE A. GEOESPACIAL

Dra. Abigail Uribe-Martínez
Instituto de Ingeniería, Unidad Sisal, UNAM
Dr. Eduardo Cuevas Flores
Universidad Autónoma de Baja California
Dr. Mauricio Galeana
Centro Geo

COORDINACIÓN OPERATIVA

M.C. Karol Paulina Granados Martínez
Coordinadora de Proyectos y Operaciones
Dra. Jazmín Deneb Ortigosa Gutiérrez
Coordinadora de Comunicación y Difusión
Lic. Andrea Reyes Aguilar / Dr. Armando Carmona Escalante
Coordinador de Tarjetas de Reporte
Lic. Juan Manuel Vazquez Verdín
Coordinador de Tecnologías de la Información



Fotografía: Agiabampo, Sonora



Fotografía: Laguna de Términos, Campeche

PRESENTACIÓN

Durante 2023, el **Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC)** realizó avances importantes en términos de desarrollo, investigación y re-acreditación como Laboratorio Nacional del CONAHCyT. Además se llevó a cabo el cumplimiento total de la elaboración de las siete Tarjetas de Reporte (TR) de los Observatorios Costeros para la Resiliencia (OCR) del LANRESC, objetivo que venía impulsándose desde 2021. Las TR son uno de los principales proyectos que han permitido visibilizar al LANRESC como un laboratorio enfocado en la inter y transdisciplina para comprender el estado de salud de los socioecosistemas costeros, identificar una línea base para la comprensión de la resiliencia costera en cada uno de ellos, además de servir como una herramienta de fácil lectura para tomadores de decisiones y sociedad en general

En términos de monitoreo y adquisición de datos se llevó a cabo el tercer muestreo de agua a nivel nacional en los siete OCR del LANRESC, con el objetivo de evaluar el estado trófico de los ecosistemas costeros, además se incorporaron muestras y análisis de cafeína como indicador de contaminación por desechos humanos. De manera complementaria se llevaron a cabo monitoreos de parámetros fisicoquímicos del agua con el uso de sondas de bajo costo en algunos de los OCR. Es importante mencionar que en el marco del proyecto PAPIIT “Resiliencia de socioecosistemas costeros asociados al turismo ante COVID9 y cambio climático”, se comenzó con el diseño y desarrollo de modelos dinámicos que permitan integrar variables e indicadores clave en los OCR de Arrecife Alacranes, Copalita-Huatulco y Sisal.

En términos de comunicación se continuó con la difusión de contenido a través de redes sociales, boletines y webinarios, así como la organización de seminarios y eventos con instituciones como INAPESCA, FIDESUR, CONANP y otras, fortaleciendo la colaboración y vinculación con el LANRESC. Continuamos con la consolidación y mejora constante en la organización interna con el objetivo claro de contribuir al entendimiento y generación de conocimiento para la conservación y resiliencia de los socio-ecosistemas costeros de México.

Dr. Paulo Salles Afonso de Almeida

Coordinador General del LANRESC

Unidad Académica Sisal, Instituto de Ingeniería, UNAM

CONTENIDO

LANRESC	9
Misión	9
Visión	9
Objetivo	9
Organización Interna	10
Tarjetas de Reporte	12
Observatorios Costeros para la Resiliencia	13
Arrecife Alacranes	13
Agiabampo	15
Celestún	16
Copalita-Huatulco	17
Dos Bocas	18
Laguna de Términos	19
Sisal	20
Investigación	23
Artículos publicados	24
Notas Científicas	26
Congresos.....	27
Libros	31
Formación de recursos humanos	32
Comunicación y divulgación	34
Eventos	34
Infografías	39
Medios de difusión	40
Webinarios y Seminarios	41
Redes Sociales	43
Comunicación interna	46
Vinculación	47
Adquisición de datos	49
Campaña de Eutrofización 2022.....	49
Análisis de redes sociales	50
Investigación y desarrollo	51
Proyecto PAPIIT	51
Tecnologías de la información	52
Intranet LANRESC	52
Acervos Bibliográficos	52
Financiamiento y Servicios	53
Plan de trabajo para 2024	40

LANRESC

El Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC) es un laboratorio “sin paredes”, creado en 2015 y establecido en asociación entre instituciones de investigación de distintas regiones de México, a partir de la convocatoria de Laboratorios Nacionales de CONACYT. De carácter puramente académico y sin fines de lucro, busca ampliar las capacidades científico-tecnológicas de diferentes grupos de investigación en temas relacionados con la resiliencia costera.

MISIÓN

Evaluar la capacidad de sistemas y comunidades costeras para recuperarse y adaptarse a perturbaciones, a través de servicios técnicos, investigación interdisciplinaria e inter-institucional, formación de recursos humanos de alto nivel y generación de conocimiento para la toma de decisiones.

VISIÓN

Ser el laboratorio de referencia en la región de México, Centro América, el Pacífico y el Caribe, dedicado al estudio de la resiliencia costera en el contexto de la sustentabilidad y el cambio global. Estar vinculados a los diferentes sectores públicos y privados, formando recursos humanos de calidad con capacidades interdisciplinarias. Ser un equipo multidisciplinario con alto grado de especialización y diversificación de líneas de investigación, metodologías, equipos, infraestructura de última generación, con presencia en distintas regiones del país, y participación en diferentes programas de posgrado.

OBJETIVO

En conjunto y bajo el abrigo del LANRESC, se tiene como objetivo contribuir al conocimiento de los procesos relacionados con la resiliencia de los socio ecosistemas costeros en respuesta a impactos naturales y antropogénicos, derivados del cambio climático, relacionados con actividades y aprovechamiento de los hábitats marino-costeros, así como procesos socioeconómicos regionales y globales.

ORGANIZACIÓN INTERNA

Las instituciones asociadas que conforman al LANRESC son la UNAM con sus respectivas dependencias (Instituto de Ingeniería, Unidad Sisal; Facultad de Ciencias, Unidad Sisal; Facultad de Química, Unidad Sisal; Instituto de Investigaciones Económicas), el CINVESTAV (Unidad Mérida), el ITSON (Unidad Obregón) y el Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad (CCGS Villahermosa) (Figura 1).



- Universidad del Mar (UMAR)
- Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR, Campeche)
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, Unidad Xochimilco)
- El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR, Unidad Campeche)
- Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo)
- Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida
- Universidad Autónoma de Baja California (UABC)

- Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON, Campus Obregón)
- Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad (CCGS en Villahermosa, Tabasco)
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV, Unidad Mérida)

- Instituto de Ingeniería, Unidad Sisal
- Facultad de Ciencias, UMDI Sisal
- Facultad de Química, UAQ-Sisal
- Instituto de Investigaciones Económicas

Figura 1. Conformación institucional del LANRESC.

Durante 2023, se sumaron nuevas instituciones participantes debido a cambios de adscripción de algunos miembros, así como nuevas colaboraciones en otros proyectos. Por otro lado, la organización interna se mantuvo conformada por las diferentes coordinaciones que colaboran para cumplir la misión y los objetivos generales del laboratorio.

De manera interna, se cuenta actualmente con una comunidad de 115 miembros activos (investigadores, académicos, técnicos, coordinadores operativos y estudiantes). Una de las metas operativas de todos los años es ampliar la comunicación interna entre los colaboradores y grupos de trabajo.

Esta meta se logró a través de (A) 14 reuniones mensuales con el Consejo Directivo para la planeación y toma de decisiones, (B) 48 reuniones ordinarias de Coordinación Operativa para implementación y cumplimiento de acuerdos y planes de trabajo, (C) más de 90 reuniones para actividades de (i) cumplimiento de actividades, (ii) prestadores de servicio social, (iii) servicios (iv) organización de talleres y (v) reuniones informativas.



Figura 2. Esquema organizacional del LANRESC.

Durante 2023, se realizaron ajustes en la estructura organizacional del LANRESC, (Figura 2) con el objetivo de mejorar las herramientas de vinculación a través de lineamientos claros y una propuesta de valor dirigida a los miembros e interesados en formar parte del laboratorio.

TARJETAS DE REPORTE

Las TR se definen como instrumentos informativos que permiten involucrar a una diversidad de actores del sector académico, privado y gubernamental, entre otros, con conocimiento y experiencia en un sitio, así como servir de apoyo en la toma de decisiones. En ellas se evalúa y comunica de forma concisa el estado de salud actual de una región o ecosistema. Su contenido comúnmente compara información de indicadores ambientales, sociales y/o económicos a diferentes escalas temporales y espaciales.

Durante el 2023 se continuó la socialización de las TR de Arrecife Alacranes, Celestún, Sisal y Dos Bocas y se finalizó la elaboración y publicación de las TR de Copalita-Huatulco, Agiabampo y Laguna de Términos concluyendo y cumpliendo uno de los principales objetivos del LANRESC (Figura 3).



Figura 3. Tarjetas de Reporte de los socio-ecosistemas costeros del LANRESC.

Las TR se han convertido en el proyecto emblema, visibilizando y posicionando al LANRESC para proyectos nacionales e internacionales como consultor en el servicio de elaboración de TR y con ello evaluar el estado de salud de otros socio-ecosistemas costero-marinos. Siempre fomentando la colaboración y participación y reconocimiento de los actores clave.

Las TR se encuentran disponibles en la página <https://www.lanresc.mx/>.

OBSERVATORIOS COSTEROS PARA LA RESILIENCIA

Los Observatorios Costeros para la Resiliencia (ORC) forman parte del LANRESC desde 2019, como un proyecto centrado en el monitoreo y evaluación de la resiliencia de distintos socio-ecosistemas costeros de relevancia regional y nacional. Actualmente continuamos con siete OCR en ambas vertientes en diferentes regiones del país: Golfo de México y Océano Pacífico. Durante 2023 arrancó el proyecto PAPIIT IV300123 “Resiliencia de socioecosistemas costeros asociados al turismo ante COVID19 y cambio climático”, que ha permitido financiar e impulsar varias de las actividades en los OCR marcados con “ ✨”. A continuación se enlistan las actividades más importantes llevadas a cabo en cada OCR.

✨ **Arrecife Alacranes, Yucatán:**

La principales actividades llevadas a cabo en el OCR del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) fueron:

Febrero-mayo: Implementación de entrevistas y encuestas a prestadores de servicios turísticos con el objetivo de identificar su percepción ante el cambio climático.



28 de abril al 1 de mayo: Reto Naturalista Urbano. Se organizó una campaña de campo interinstitucional (CONANP, Kalanbio A.C., BDMY, A POCO NO) en la que se realizaron actividades de buceo, snorkel, recorridos. Durante esta campaña se registraron 4,016 observaciones de 361 especies para el proyecto de iNaturalist.



28 de abril al 1 de mayo: Se realizaron las primeras observaciones de dos iniciativas de ciencia ciudadana de escala mundial: 1) Nurdle Patrol, que busca involucrar a la comunidad en la recolección de datos sobre plásticos llamados “nurdles” y 2) Científicos de la basura, que investiga el problema de la basura en las playas.



23 de junio: Taller de validación de modelos dinámicos e indicadores ambientales para analizar la resiliencia de este socioecosistema costero con actividades turísticas realizado en el centro Cultural de la UADY.



28 de agosto y 1ro de septiembre: Taller impartido a personal de CONANP Y SEPASY sobre el manejo y uso de equipos científicos (drons, boyas oceanográficas y sondas multiparamétricas de bajo costo) para el monitoreo de variables ambientales.



1ro de octubre: Instalación de boya oceanográfica con apoyo de personal de la UNAM, SEPASY y CONANP. La boya transmite datos en tiempo real que pueden ser visualizados en una página web.



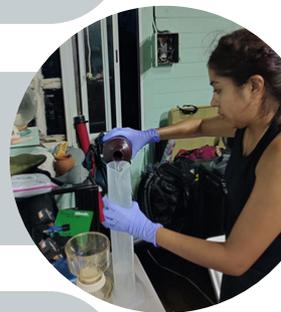
2 de octubre: Instalación de sonda multiparamétrica de bajo costo en el muelle de Isla Pérez con apoyo de personal de SEPASY y los permisos autorizados de CONANP. La sonda realiza monitoreo de parámetros fisicoquímicos del agua.



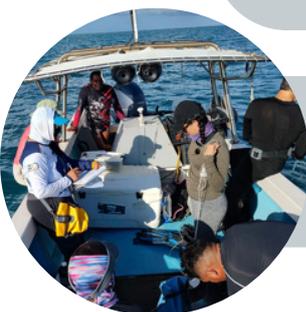
2 y 3 de octubre: Vuelos de dron en la cinco islas que conforman al socioecosistema, con el objetivo de identificar cambios en la cobertura vegetal, cobertura arrecifal y cambios en el ancho de playa.



2 y 3 de octubre: Recolecta y filtrado de muestras de agua para la determinación del índice de eutrofización (TRIX) como indicador de la calidad de agua.



2 y 3 de octubre: Muestreo de agua para la determinación de cafeína como indicador de fuentes antropogénicas e hidrocarburos en sedimentos.



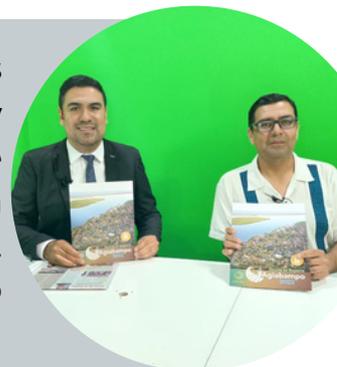
Participantes en actividades:

Dra. Hilda Zamora, Dra.(c). Alejandra Ramírez, Dr.(c). Ángel Merlo, Dra. Sophie Ávila (IIEC-UNAM); Dra. Deneb Ortigosa, Dr. Armando Carmona, M.C. Karol Granados (LANRESC); Dr.(c). Antar Pérez, Dra.(c) Quetzalli Hernández, Biól. Pamela Tapia, Dr. Nuno Simões, M.C. Johnny Valdez (Facultad de Ciencias-UNAM); M.C. Juan Rivas, Dr. Alec Torres, Dr. Alejandro Kurczyn, M.I. Juan Gómez (Instituto de Ingeniería-UNAM); Dra. Elsa Noreña, Lic. Alejandra Sánchez (Unidad de Química en Sisal-UNAM); Est. Brenda Molina Hernández, Est. Didier Guerra Sandoval (Facultad de Química-UNAM); M.C. Brenda Hernández, Biól. Jalil Carrillo, Ing. Melgar Tabasco, Ignacio Sobrino (CONANP); M.C. Alberto Sosa, Dr. Pedro Carballido, Biól. Daniela Santana, Biól. Rolando Meneses, Biól. René Salinas, Biól. Efraim Candila, Biól. David González (SEPASY), Est. Omar Ortega (ENES-UNAM), Biól. Raúl Castillo (Kalanbio A.C.); Dr. Armin Tuz (UADY).

Agiabampo, Sonora:

En colaboración con el proyecto PROFAPI-2023-085 del ITSON, las principales actividades llevadas a cabo en el OCR Agiabampo fueron:

30 de mayo al 30 de julio: Difusión de información en medios masivos de comunicación (entrevistas por radio, televisión y medios electrónicos) de los resultados de la Tarjeta de Reporte de Agiabampo. Las radiodifusoras visitadas fueron Radio Lobo (con sede en Navojoa, Sonora), La Mejor y KE de Navojoa (Navojoa, Sonora), Tres Ríos (Etchojoa, Sonora) y el noticiero Sonora a Diario (en Ciudad Obregón, Sonora).



28 de abril al 1 de mayo: Reto Naturalista Urbano en la región de Bahía de Agiabampo-Navopatía y Sirebampo, Sonora. Participaron alrededor de 16 personas entre alumnos y profesores del ITSON, del CETMAR y de la Telesecundaria 121 de Agiabampo. Se registraron 1,039 observaciones de 222 especies diferentes.

2 y 3 de septiembre: Muestreo de agua para la determinación de cafeína como indicador de fuentes antropogénicas. Recolecta y filtrado de muestras de agua para la determinación del índice de eutrofización (TRIX) como indicador de la calidad de agua. Se tomaron muestras de 20 estaciones ubicadas a lo largo el sistema lagunar de Agiabampo.



17 de junio: Feria de la Pitaya en Sirebampo, Sonora. Evento cultural en el que participaron académicos del ITSON con conferencias acerca del bosque de pitaya y la importancia de los manglares. En este foro también se aprovechó para presentar y distribuir la TR de Agiabampo.



Durante **2023**, se tomaron 46 muestras de diferentes pozos y norias para estudiar la dinámica del acuífero Fuerte-Mayo, ubicado al sur del estado de Sonora. A las muestras se les determinó isótopos estables de deuterio y oxígeno 18 así como cationes y aniones comunes.



Participantes en actividades:

Dr. Luis Arturo Méndez-Barroso, Est. Ana Gisel Pérez, Dr. Rafael Lara, Est. Gretel Ramirez Carrasco, Est. Dania Valenzuela, Est. Berenice Villalpando, Est. Roxanna Burgos, Est. Juliana Flores, Dra. Masuly Vega, M.C. Marina Jurado Méndez (ITSON); Biól. Gilberto Díaz, (Naturaleza y Cultura); Est. Fabian Barcelo (CETMAR); Dra. Enriquena Bustamante (Instituto de Ecología-UNAM), Eduardo Mendivil Alvarez (Navopatía).

Celestún, Yucatán:

En colaboración con varias fuentes de financiamiento, las principales actividades y monitoreos llevados a cabo en el OCR Celestún fueron:

2023: Se realizó el monitoreo de calidad del agua (estado trófico estacional), en manglares tanto en sitios conservados como restaurados. Los resultados demuestran que, pese a las diferencias en el nivel de degradación en cada sitio, las acciones de restauración derivan en la recuperación progresiva de las condiciones ambientales (vegetación, agua y suelo) que potencian la captura de carbono en suelo. (CONACYT, CONABIO, JICA, etc.).



2023: Como parte del proyecto “Carbono azul en la eco-región los Petenes – Celestún: Vínculo entre comunidades y ecosistemas costeros frente al cambio climático”, financiado por Fundación Packard, se han hecho actividades de muestreo de campo, análisis de laboratorio, informes, talleres a las comunidades y tomadores de decisión para generar la línea base de Carbono Azul (manglares).



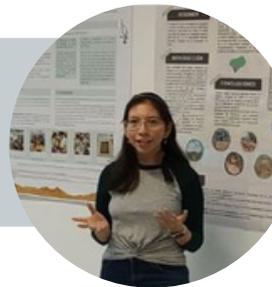
2023: Como parte del “COastal biodiversity RESilience to increasing extreme events in Central AMerica (CORESCAM): implications for regional conservation and policy making”, se realizaron los análisis de datos de estructura y productividad de hojarasca de largo plazo para identificar los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos.



2023: Monitoreo estacional de los cambios en las comunidades de parásitos de peces y caracoles. como parte de los muestreos anuales del Laboratorio de Patología Acuícola.



2023: Colaboración con Profesores de la ENES Mérida de la UNAM para el desarrollo de proyectos de servicios sociales con datos del OCR de Celestún.



Participantes en actividades:

Dr. Jorge Herrera, Dra. Leopoldina Aguirre, Dr. Victor Vidal, Dra. Siuling Cinco, Dra. Dianela Bleis, M.C. Daniela Medina, Dra. Silvia Granados (CINVESTAV Unidad Mérida); Dr. Ismael Mariño, Dra. Claudia Teutli (ENES Mérida-UNAM).



Copalita-Huatulco, Oaxaca:

La principales actividades llevadas a cabo en el OCR Copalita-Huatulco fueron:

Febrero-mayo: Implementación de entrevistas y encuestas a académicos y prestadores de servicios turísticos con el objetivo de identificar su percepción ante el cambio climático.



Febrero-junio: Análisis de datos, obtención de resultados y elaboración del informe final del proyecto “El papel de las interacciones sociales entre cooperativas pesqueras y otras organizaciones, a fin de adaptarse y mantener su actividad económica ante el cambio en las poblaciones de peces y la pandemia por COVID19”.



Junio: Participación en el proyecto de “Mejora Pesquera de Escama para Santa María Huatulco”, como parte del proyecto GEF Paisajes Sostenibles Oaxaca - Chiapas, implementado por la CONANP y Conservación Internacional México.



18 de agosto: Taller de validación de modelos dinámicos e indicadores ambientales para analizar la resiliencia del socioecosistema costero con actividades turísticas realizado en el Hotel Villablanca en Huatulco.



12 de septiembre: Muestreo de agua para la determinación del índice de eutrofización (TRIX) como indicador de la calidad de agua. Se tomaron muestras de 13 estaciones desde la bocana del río Copalita hasta la playa El Arrocito, en Santa María Huatulco, Oaxaca,



2 y 3 de octubre: Vuelos de dron exploratorios en cinco playas dentro del socioecosistema, para identificar cambios en la cobertura vegetal y en el ancho de playa.



Participantes en actividades:

Dra. Hilda Zamora, Dra(c). Alejandra Ramírez, Dr.(c). Ángel Merlo, Dra. Sophie Ávila (IIEC-UNAM); Dra. Deneb Ortigosa, Dr. Armando Carmona, M.C. Karol Granados (LANRESC); Dra. María Luisa Leal, Dr. Miguel Ahumada, Dr. Vladislav Carnero, Est. Antonio Rojas, Est. Juan Ruiz, Est. Paulina Pérez, Est. Arturo Narváez (UMAR); Dr. Alec Torres, M.I. Juan Gómez (Instituto de Ingeniería-UNAM).

Dos Bocas, Tabasco:

La principales actividades llevadas a cabo en el OCR Dos Bocas fueron:



22 de marzo: Presentación de conferencia presencial “El agua en las cuencas Grijalva y Usumacinta: descubriendo lo invisible” a la comunidad escolar del CETMAR 19, en Frontera, Centla, Tabasco. Evento en el marco del Día Mundial del Agua.

12 de mayo: Socialización y entrega de ejemplares impresos de la TR en 9 instituciones civiles, de gobierno, académicas y del sector privado que participaron en los talleres implementados para su generación.



28 de abril al 1 de mayo: Reto Naturalista Urbano en la región del OCR Dos Bocas. Se realizaron más de 30 observaciones georreferenciadas de organismos biológicos, que se subieron al polígono del OCR en la plataforma de ciencia ciudadana iNaturalist,

26 de mayo: Generación de propuesta e inicio de Proyecto: “Indicadores climáticos para los Observatorios Costeros del sitio piloto en OCR-Tabasco” en el marco del LANRESC.



5 al 8 de septiembre: Recolecta y filtrado de muestras de agua para la determinación del índice de eutrofización (TRIX) como indicador de la calidad de agua. Se tomaron muestras de 21 estaciones ubicadas en la laguna de Mecoacán y su zona costero-marina adyacente, entre el Puerto de Dos Bocas y Chiltepec.

10 de octubre: Entrega de ejemplares de la TR del OCR a participantes de diferentes instituciones en el Foro “Gobernanza del riesgo y resiliencia territorial. Experiencias y lecciones aprendidas desde el ámbito público, privado, académico y social”, organizado en Villahermosa principalmente por Cruz Roja, PNUD y UJAT.



Participantes en actividades:

Dra. Karina Esqueda, Dra. Gema Hidalgo, Dr. Rodrigo García, Lic. Arisbeth Hernández, Dra. Mercedes Andrade, Dr. Ojilve Medrano (CCGS); M.C. Johnny Valdez, Est. Bruno Trueba (Facultad de Ciencias Sisal-UNAM); Biól. Kenia González, Biól. Luis Gerardo De la Cruz (UJAT); Dr. Martín Montero (IMTA).

Laguna de Términos, Campeche:

La principales actividades llevadas a cabo en el OCR de Laguna de Términos fueron:



30 de mayo-1 de junio: Curso sobre atención a fauna empetrolada con la participación del Coordinador en el Simulacro Anual del Organismo de Coordinación Local de la SEMAR, se compartió información sobre elementos sensibles a derrames de petróleo en la zona de Laguna de Términos. Participaron estudiantes de universidades de la península de Yucatán, representantes de la industria petrolera y autoridades municipales, estatales y federales.

Marzo-noviembre: Se realizó un análisis de la vulnerabilidad a inundaciones de la población de Ciudad del Carmen, a nivel de colonias, así como su percepción ante eventos hidrometeorológicos extremos. Forma parte de un proyecto interno de la UNACAR.



4 al 7 de septiembre: Muestreo de agua para la determinación del índice de eutrofización (TRIX) como indicador de la calidad de agua y de cafeína como indicador de fuentes antropogénicas. Se tomaron muestras de más de 30 estaciones en el sistema lagunar.

Mayo-diciembre: Se trabajó en el fortalecimiento de las colaboraciones con la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Carmen, con quienes se firmó una Carta de Entendimiento para fines de trabajo colaborativo en la campaña TRIX.



2023: Colaboración en el Proyecto “La desafiante coexistencia de los sistemas socio-ecológicos acoplados; las industrias de la pesca y petróleo en la Sonda de Campeche” con ECOSUR-Campeche



Octubre: Con base al curso “Construcción de indicadores de vulnerabilidad social mediante las bases de datos de INEGI”, se trabaja en la organización de un curso sobre vulnerabilidad social en conjunto con la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la UNACAR.



Participantes en actividades:

Dr. Moisés Frutos, Dr. Johnny Cruz, Dr. Ramón Martínez, Dra. Esther Palacios, Dra. Yunuen Canedo, Dr. Alejandro Ruíz-Marín, Dr. Gerardo Rivas, Dr. Enrique Nuñez (UNACAR); Dr. Eduardo Cuevas (UABC); M.C. Sandra Gallegos-Fernández (LANRESC); Dr. Jorge Herrera-Silveira (CINVESTAV Unidad Mérida); M.C. Vicente Guzmán (CIT); M.C Patricia Huerta (CONANP); Abigail Uribe (Instituto de Ingeniería-UNAM), Dr. Alejandro Espinoza (ECOSUR-Campeche).



Sisal, Yucatán:

Las principales actividades llevadas a cabo en el OCR Sisal fueron:

Febrero-mayo: Implementación de entrevistas y encuestas a académicos y prestadores de servicios turísticos con el objetivo de identificar su percepción ante el cambio climático.



14 y 15 de junio: Participación en el Programa de Estancias Cortas de Investigación (PECI) de la Facultad de Química de la UNAM. Durante la estancia, alumnos de la carrera de Ingeniería Química de la FQ-UNAM realizaron un muestreo para evaluar la calidad del agua en 12 puntos de la red de monitoreo establecida en el OCR, incluidos costa, ciénega y ojos de agua.



28 de agosto al 30 de octubre: Instalación de boya oceanográfica en el OCR. La boya transmite datos en tiempo real que pueden ser visualizados en <https://spotters.sofaroccean.com/?spotter-filter=SPOT-31065C>



2023: Monitoreo de perfiles de playa en Sisal y El Palmar (40 transectos) de manera quincenal.



2023: Vuelos de dron mensuales en la franja costera de Sisal - El Palmar.



12 al 14 de septiembre: Muestreo de agua para la determinación de cafeína y el índice de eutrofización (TRIX) como indicador de la calidad de agua. Se recolectaron muestras en 30 estaciones distribuidas en la zona marina, ciénega y los ojos de agua del socioecosistema.



12 al 14 de septiembre: Filtrado y preparación de muestras para determinación del índice TRIX.



18 al 27 de septiembre: Se realizaron pruebas de toxicidad para evaluar la calidad del agua en 16 muestras recolectadas en el socioecosistema como parte del proyecto "C-BOYA: Ciencia Ciudadana" utilizando el BiOensayo con *Allium cepa* en Yucatán para la evaluación de la genotoxicidad del agua subterránea. PAPIIT IN203321, vigencia 2021-2023.



2023: Muestreo de sedimento en playas. Toma de muestras de duna, playa y barra (sumergida) en la playa de Sisal y El Palmar para análisis granulométricos.



Abril-noviembre 2023: Evaluación de las condiciones de disponibilidad, distribución y saneamiento de agua en Sisal y plan de mejora acorde a las necesidades en la comunidad en el marco del proyecto de Grupos Interdisciplinarios de Investigación del Instituto de Ingeniería, UNAM



21 de junio: Taller de validación de modelos dinámicos e indicadores ambientales para analizar la resiliencia del socioecosistema con actividades turísticas realizado en la UMDI Sisal de la UNAM.



2023: Actividades de conservación y restauración de la duna costera en el socioecosistema, a través de la participación en programas de educación ambiental de diferentes grupos y fuentes de financiamiento (Reciclando dunas, GII-UNAM, Kalanbio, BEPENSA, PAPIME-UNAM).



27 de septiembre: Limpieza de playa organizado por el grupo de Reciclando Dunas para conmemorar el Día de Limpieza de Playas



14 de octubre: Participación en el programa de Puertas Abiertas de la Unidad Sisal de la UNAM con varias actividades de educación ambiental por parte de los miembros de todas las dependencias.



24 de octubre: Participación en la reforestación de vegetación de duna organizada por la organización NosotrosXellos.



10 de noviembre: Participación en el Programa “Guardianas y Guardianes de la Costa” en la primaria Amado Nervo en Sisal, con el objetivo de empoderar a los niños y niñas en el cuidado costero y marino a través de educación ambiental.



11 de noviembre: Participación en el programa “En el Mar aprendo” en donde se impartió un taller de vegetación de dunas a niños y niñas.



2023: Actividades de restauración y conservación de manglares. Actividades con diferentes comunidades en Sisal y en la costa de Yucatán en general. En el marco del Proyecto Chaac (ENES-CINVESTAV Unidad Mérida).



Marzo y julio: Reuniones de divulgación de Zonas de Refugio Pesquero con la comunidad pesquera de Sisal y de especies asociadas a Yucatán, en el marco del proyecto PAPIIT “Consecuencias socioambientales de la sobreexplotación de la pesquería de pepino de mar en Yucatán”.



4 de septiembre: Socialización de instalación de boya oceanográfica. Se visitaron las cooperativas pesqueras del puerto de Sisal, con el objetivo de dar a conocer la boya oceanográfica y sus beneficios con una asistencia de más de 50 pescadores.



19 al 27 de julio: Participación en el curso pre-Congreso “Mangroves as foundation for the blue economy” llevado a cabo en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia.



Participantes en actividades:

Dra. Flor Árcega, Dra. Karina León, Dr. Manuel Sacristán, Dr. Miguel Osnaya, M.C. Elizabeth Lamas, Dra. Pia Mcmanus, Dra. Elsa Noreña, Dra. Gabriela Rodríguez, Est. Emilio Espinosa, Est. Manuel Hernández, Est. Susuky Molina, Est. Armando Rufino, T.A. Ismael Ocegüera, Est. Arleth Olvera, Est. Didier Guerra, Est. Sarahi Pérez (*Unidad de Química en Sisal-UNAM*); Lic. Alejandra Sánchez, M.C. Jhonny Valdez, Dra. Patricia Guadarrama, Dra. Diana de Yta, M.C. Baruch Aguilar, M.C. Isis Hernández, Dr. Alberto López Rocha (*Facultad de Ciencias-UNAM*); Est. Mariana Figueroa (*ENCIT-UNAM*); Dr. Paulo Salles, Dr. José López, Dr. Alec Torres, M.I. Juan Gómez, Dra. Gabriela Medellín, Dra. Gemma Franklin, T.A. Camilo Rendón, T.A. Gónzalo Martín, M.I. Teresita Mora (*Instituto de Ingeniería-UNAM*); Dra. Claudia Teutli, Est. Grethell Montoya (*ENES Mérida-UNAM*); Lic. Karen Peralta, M.C. María Gómez (*PCML-UNAM*); Dra. Gabriela Mendoza (*Instituto de Ecología, LANCIS-UNAM*); Dr. Jorge Herrera (*CINVESTAV Unidad Mérida*); Dra. Hilda Zamora, Dra(c). Alejandra Ramírez, Dr.(c). Ángel Merlo, Dra. Sophie Ávila (*IIEC-UNAM*); Biól. Pamela Tapia (*MUNYB*); Dra. Deneb Ortigosa, Dr. Armando Carmona, M.C. Karol Granados (*LANRESC*).

INVESTIGACIÓN

Uno de los objetivos fundamentales del LANRESC es generar conocimiento sobre la resiliencia costera, realizar estudios y proponer recomendaciones que contribuyan a la conservación y adaptación de los socio-ecosistemas marino-costeros ante perturbaciones, con el fin de generar insumos e información útil para los tomadores de decisiones y la sociedad en general. A continuación, se muestra un resumen de las publicaciones del LANRESC por año y el acumulado durante los últimos 8 años (Tabla 1):

Tabla 1. Producción científica LANRESC

Tipo de Publicaciones		2015-2020	2021	2022	2023	Total
Artículos	Publicados	58	14	26	21	119
Divulgación	Varios (Videos, Trípticos, Notas, Carteles, etc)	40	12	17	12	81
Tesis	Maestría	10	1	1	2	14
	Doctorado	6	1	2	2	11
	Licenciatura	15	5	2	5	27
Congresos	Participaciones (Resumen, Ponencias, Carteles)	91	14	17	44	166
Libros	Publicados (Capítulos, Resumen)	6	0	0	3	9
Reportes Técnicos	Documentos internos LANRESC	38	8	22	12	80
Total Anual		264	55	87	101	507

ARTÍCULOS PUBLICADOS

La producción que no requiere permisos de editoriales, se encuentra en el portal del LANRESC. Se anexan las referencias de los artículos que se han publicado en el último año. Cabe destacar que el LANRESC cuenta con bases de datos bibliográficas separadas por cada uno de los OCR.

1. Aguilar L., Moreno-Ortiz G., Caamal-Monsreal C., Rosas C., Noreña-Barroso E., Gómez-Maldonado M.C., Rodríguez-Fuentes G. Effects of Phenanthrene Exposure on the B-esterases Activities of *Octopus maya* (Voss and Solís Ramírez, 1996) Embryos. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 110: 63. <https://doi.org/10.1007/s00128-023-03706-8>
2. Amaral C. H., Poulter B., Lagomasino D., Fatoyinbo T., Taillie P., Lizcano G., Canty S., Herrera Silveira J.H., Teutli-Hernández C., Cifuentes M., Charles S.P., Moreno C.S., González-Trujillo J.D., Roman-Cuesta, R.M. Drivers of mangrove vulnerability and resilience to tropical cyclones in the North Atlantic Basin. Science of The Total Environment, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165413>
3. Andrade-Velázquez M., Montero-Martínez M.J. Statistical Downscaling of Precipitation in the South and Southeast of Mexico. Climate, 11(9), 186. <https://doi.org/10.3390/cli11090186>
4. Cetina-Heredia P., Allende-Arandía M.E. Caribbean marine heatwaves, marine cold spells, and co-occurrence of bleaching events. Journal of Geophysical Research: Oceans, 128. <https://doi.org/10.1029/2023JC020147>
5. Cinco-Castro S., Herrera-Silveira J., Montero Muñoz J.L., Hernández-Nuñez H., Teutli Hernández C. Carbon stock in different ecological types of mangroves in a karstic region (Yucatan, México): an opportunity to avoid site scale emissions. Front. For. Glob. Change 6:1181542. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1181542>
6. Cortés-Esquivel J.L., Herrera-Silveira J., Quintana-Owen P. Organic Matter Content in Mangrove Soils from a Karstic Environment: Comparison between Thermogravimetric and Loss-on-Ignition Analytical Techniques. Forests, 14(7), 1469. <https://doi.org/10.3390/f14071469>
7. Garcia-Rueda A.L., Mascaro M., Rodriguez-Fuentes G., Caamal-Monsreal C.P., Diaz F., Paschke K., Rosas, C. Moderate hypoxia mitigates the physiological effects of high temperature on the tropical blue crab *Callinectes sapidus*. Frontiers in Physiology, 13, 1089164. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1089164>
8. Giraldo M.E., Gutiérrez E.A. Governance in socio-environmental research: an analysis of multi-stakeholder cooperation mechanisms in two research laboratories in Yucatan, Mexico. Tapuya: Latin American Science, Technology and Society, 6(1), 2162744. <https://doi.org/10.1080/25729861.2022.2162744>

9. González-Muñoz R., Sánchez-Rodríguez J., **Simões N.**, Tello-Musi J.L., Acuña F.H. First record of the epiphyte sea anemone *Bunodeopsis pelagica* in the Mexican Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 103, e38 <https://doi.org/10.1017/S0025315423000280>
10. Gómez-Acata E.S., **Teutli C.**, Falcón L.I., García-Maldonado J.Q., Prieto-Davó A., Yañez-Montalvo A., Cadena S., Chiappa-Carrara X., **Herrera-Silveira J.A.** Sediment microbial community structure associated to different ecological types of mangroves in Celestún, a coastal lagoon in the Yucatan Peninsula, Mexico. PeerJ 11:e14587 <https://doi.org/10.7717/peerj.14587>
11. **López-Ramade E.**; Mulligan R.P.; **Medellín G.**; **Torres-Freyermuth A.** Modelling beach morphological responses near coastal structures under oblique waves driven by sea-breezes. Coastal Engineering 182: 104290. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2023.104290>
12. Madin J.S., Baird A.H., Connolly S.R., Dornelas M.A., Alvarez-Noriega M, Mc William M.J., Barbosa M., **Cetina P.**, et al. Six Years of Demography Data for Reef Coral Species. Ecology e4017. <https://doi.org/10.1002/ecy.4017>
13. Ocaña F.A., Olmos-García R.E., Carrillo R.M.J.; **Noreña-Barroso E.**, **Castro-Guerra E.** Spatiotemporal patterns of macrophyte subsidies to sandy beaches of Yucatán, Mexico. Regional Studies in Marine Science 63: 102979. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rsma.2023.102979>
14. Pérez-Botello A.M., Dáttilo W., **Simões N.** Geographic range size and species morphology determines the organization of sponge host-guest interaction networks across tropical coral reefs. PeerJ 11:e16381, <https://doi.org/10.7717/peerj.16381>
15. Puente-Tapia F.A., **Ortigosa D.**, Vital X.G., Palomino-Alvarez L.A. First record of a benthic ctenophore in the Mexican Atlantic: *Vallricula multiformis* (Platyctenida, Coeloplanidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. doi:10.1017/S0025315423000401
16. **Ramírez-León A.**, **Avila-Foucat V.S.**, Ezzine-de-Blas D. The historical trajectory of a coffee agri-food system: A case study in Oaxaca, Mexico. Ambio. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01893-6>
14. Ramírez-Carretero S., Miranda-Zaragoza B., **Simões N.**, González-Muñoz R., Rodríguez-Almazán, C. Marine Bioprospecting: Enzymes and Stress Proteins from the Sea Anemones *Anthopleura dowii* and *Lebrunia neglecta*. Marine Drugs, 22(1),12. <https://doi.org/10.3390/md22010012>
15. Sturm A.B., Eckert R.J., Carreiro A.M., Klein A.M., Studivan M.S., Dodge Farelli D., **Simões, N.**, González-Díaz P., González Méndez J., Voss, J.D. Does depth divide? Variable genetic connectivity patterns among shallow and mesophotic *Montastraea cavernosa* coral populations across the Gulf of Mexico and western Caribbean. Ecology and Evolution, 13, e10622. <https://doi.org/10.1002/ece3.10622>

16. **Torres-Freyermuth A., López-Ramade E., Medellín G., Arriaga J.A., Franklin G.L., Salles P., Uribe A., Appendini C.M.** Assessing shoreline dynamics over multiple scales on the northern Yucatan Peninsula. *Regional Studies in Marine Science*, 68, 103247 <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103247>
17. **Torres-Freyermuth A., Medellín G., Kurzcyn J.A., Pacheco-Castro R., Arriaga J., Appendini, C.M., Allende-Arandía M.E., Gómez J.A., Franklin G.L., Zavala-Hidalgo J.** Storm impact on a low-laying karstic coast in northwestern Yucatán. *Coastal Sediments*. https://doi.org/10.1142/9789811275135_0241
18. **Vidal-Hernández L.E., Cuevas-Jiménez A., Yta-Castillo D., Avila-Foucat S., Paredes-Chi A.** Local Climate Governance, the Challenge of Addressing Coastal Risk in Communities of Yucatan. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4352204>
19. **Vital X.G., Palomino-Alvarez L.A., Ortigosa D., Guerra-Castro E., Simões N.** Sea slugs (Gastropoda: Heterobranchia) associated with Autonomous Reef Monitoring Structures (ARMS) in southern Gulf of Mexico and Mexican Caribbean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 103, e50, 1-14. <https://doi.org/10.1017/S0025315423000334>

NOTAS CIENTÍFICAS

1. **Hernández-Aguilera J., Toral-Almazán R., Ruiz-Nuño A., Simões N.** Crustáceos estomatópodos y decápodos en 12 arrecifes coralinos del Golfo de México- Stomatopod and decapod crustaceans in 12 coral reefs of the Gulf of Mexico. 33. 243-249. <https://www.bdmy.org.mx/articulos-publicaciones>.
2. **Balam L., Garza R., Hernández Q., Valdez, J.** Daños por el encallamiento en el arrecife Madagascar: permanentes pero no graves. *Causa Natura Media*. <https://reportajes.causanatura.org/danos-encallamiento-arrecife-madagascar-permanentes-no-graves/>
3. **Medina A., Pacheco R., González R., Canul C.** Los acuíferos de las islas de barrera de Yucatán, el caso del puerto de Sisal. *GACETA del Instituto de Ingeniería, UNAM*, número 162, septiembre-octubre 2023, ISSN 1870-347X. https://www.iingen.unam.mx/es-mx/AlmacenDigital/Gaceta/Gaceta_Septiembre_Octubre_2023/Paginas/Los-acuiferos-de-las-islas-de-barrera-de-Yucatan.aspx

CONGRESOS

En 2023, el LANRESC participó activamente en varios foros y congresos con las siguientes presentaciones:

PONENCIAS ORALES:

- *Muciño-Reyes M.R., Simões N., Guerra-Castro E.* Diversidad y abundancia de macrocrustáceos a diferentes escalas espaciales en las playas de arena de la costa atlántica mexicana. **XII Reunion Nacional Alejandro Villalobos, 2-6 de octubre, CIBNOR, La Paz, Baja California, México.**
- *Mayorga-Adame C.G., Harle J., Simões N., Polton J., Holt J., Henry L.A.* Modelling larval connectivity among subsea oil and gas platforms in the North Sea and the Southeast Gulf of Mexico. **International Symposium on Human Impacts on Marine Functional Connectivity. 22-25 de mayo, Sesimbra, Portugal.**
- **Zamora-Maldonado H.C., Ávila-Foucat V.S.** Applying Dynamic Modeling to Assess the Resilience of Socio-Ecological Systems in Coastal Nature Tourism in Mexico. **17th Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics. 26-28 de octubre, Colombia.**
- **Mokondoko, P.** Impact of conservation incentives on deforestation and ecosystem services provisioning: The case of Payment for Ecosystem Services in Oaxaca, Mexico. **Seminario Institucional IIEc: Paying for Nature: 20 Years of Mexico's Payment for Ecosystem Services (PSA) program, 29 de junio, México.**
- **Ávila Foucat S.** Conservación de servicios ecosistémicos a través de incentivos de conservación dirigidos a la mitigación de la pobreza y la deforestación: Evaluación del impacto del PESA en Oaxaca México. **17th Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics. 26-28 de octubre, Colombia.**
- **Ávila Foucat S.** Experiencias de manejo sustentable y construcción de una base social organizada dentro de la cuenca del Copalita. **Foro de la Cuenca Copalita, 17 de noviembre, Bahías de Huatulco, Oaxaca.**
- *Cruz-Pech J., Frutos Cortés, M., Solano Palacios, E., Martínez Beberaje, R., Cuevas Flores, E.* Vulnerabilidad socioambiental urbana y percepción del riesgo ante el cambio climático en la región de Laguna de Términos. **Primer Congreso Nacional de Sistemas de Información Geográfica. El Colegio de la Frontera Sur, 8 y 9 de noviembre, Villahermosa, Tabasco.**
- **Teutli C.** Manglares y su relación con el cambio climático. **1er Congreso de Ingeniería Ambiental: Cumbre por el clima. Universidad Anahuac Mayab, 12 de mayo, Mérida, Yucatán.**
- **Teutli C.** Restauración de manglares en México. **II Simposio Nacional "Manglares para la vida", 25 al 27 de julio, Quetzaltenango, Guatemala.**

- **Teutli C.** Restauración de manglares frente al cambio climático. **IX Seminario las Ciencias del Mar, Universidad Nacional de Colombia, 14 al 16 de agosto, Colombia.**
- **Teutli C.** Carbono azul. **VI Simposio Nacional Marino Costero de Guatemala. 13-14 de noviembre, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.**
- **Noreña-Barroso E., Ortigosa D., Carmona-Escalante A., Granados-Martínez K., Herrera Silveira J., Simões N., Torres-Freyermuth A., Salles P.** De la adquisición de datos a la socialización en tres socioecosistemas costeros del estado de Yucatán: Arrecife Alacranes, Celestún y Sisal. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Granados-Martínez K., Simões N., Herrera Silveira J., Simões N., Torres-Freyermuth A., Salles P., Noreña-Barroso E., Ortigosa D., Carmona-Escalante A.** Las Tarjetas de Reporte como herramientas para la toma de decisiones y gestión de Áreas Naturales Protegidas. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Mendoza González G., Mendoza Hernández K., Popoca Cruz P.** Construyendo puentes para la restauración de dunas costeras en la península de Yucatán. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Guadarrama Chávez P., Mena B., Pérez E., Muñoz E., Acosta R., Chacón I., Vidal I., Yta, D., Simões N.** Acciones ambientales y sociales contra el cambio climático en la costa de Sisal. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- *Mendoza González G., Calzada Vázquez A., Villarreal J., Rosales C., Secaira F., Zepeda C., López Castro M., Popoca Cruz P., Ocaña Borrego F.* Propuesta para la reglamentación legal en el manejo de las dunas costeras de la península de Yucatán. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- *Rendón Juárez J., Perera Burgos J., Leal Bautista R., Pacheco Castro R., Acosta González G.* Evaluación de riegos de inundaciones costeras por aguas subterráneas en el caribe mexicano provocadas por el cambio climático. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- *Cuevas A., Vidal L., Paredes A., de Yta D., Hernández I.* (2023). La vulnerabilidad y resiliencia de las comunidades costeras de Yucatán, un reto interdisciplinario e interinstitucional. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- *Fernández Zayas J., Ortigosa D. y Salles P.* Sisal, hacía una ciudad sustentable y resiliente. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre Mérida, Yucatán.**
- **Vidal-Hernández L.E., de Yta-Castillo, D., Guadarrama-Chávez M.P.** Potencial uso de instrumentos económicos (fiscales y financieros) para la resiliencia de las comunidades costeras en la Península de Yucatán. **II Seminario Internacional “Estado del arte del conocimiento teórico-práctico contemporáneo sobre resiliencia comunitaria: experiencias y buenas prácticas. Universidad Autónoma del estado de Quintana Roo. 24 de noviembre, Quintana Roo.**

- **Canul-Macario C., Roger Pacheco-Castro R., Salles P.** La resiliencia ecológica del acuífero al noroeste del Yucatán y sus implicaciones en la gestión del agua. **Tercer Foro: Investigación Científica y desarrollo tecnológico del sistema hidrológico de la península de Yucatán y ecoregión del arrecife mesoamericano 2023. 22 y 23 de marzo, Cancún Quintana Roo.**
- **Barrera-Santamaria C., Pacheco-Castro R., Salles P.** Determinación de los efectos del cambio climático y el aumento de extracciones, en el balance hídrico del acuífero costero desde el puerto de Sisal a Chuburná. **Tercer Foro: Investigación Científica y desarrollo tecnológico del sistema hidrológico de la península de Yucatán y ecoregión del arrecife mesoamericano 2023. 22 y 23 de marzo, Cancún Quintana Roo.**
- **González-Ramírez B., Pacheco-Castro R., Salles P.** Disponibilidad de agua en el acuífero noroeste de Yucatán con base en escenarios de cambio climático. **Tercer Foro: Investigación Científica y desarrollo tecnológico del sistema hidrológico de la península de Yucatán y ecoregión del arrecife mesoamericano 2023. 22 y 23 de marzo, Cancún Quintana Roo.**
- **Medina A., Pacheco-Castro R., Salles P., Canul-Macario C.** Caracterización Hidrodinámica del Acuífero de la Isla de Barrera de Sisal, Yucatán. **Tercer Foro: Investigación Científica y desarrollo tecnológico del sistema hidrológico de la península de Yucatán y ecoregión del arrecife mesoamericano 2023. 22 y 23 de marzo, Cancún Quintana Roo.**
- **Pacheco Castro R.** Establecimiento de un modelo regional de flujo para la Península de Yucatán como una herramienta de gestión del recurso hídrico. **Tercer Foro: Investigación Científica y desarrollo tecnológico del sistema hidrológico de la península de Yucatán y ecoregión del arrecife mesoamericano 2023. 22 y 23 de marzo, Cancún Quintana Roo.**
- **Rendón J., Perera A., Pacheco Castro R.** Evaluación de riesgos de inundaciones costeras por aguas subterráneas en el caribe mexicano provocadas por el cambio climático. **I Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Medina Rosado J., Pacheco Castro R.** Propiedades hidráulicas y flujo del agua subterránea en el acuífero de la isla de barrera de Sisal, Yucatán. **I Coloquio Estudiantil de la ENES-Mérida, llevado a cabo en esta sede de la UNAM. 22 al 24 de noviembre, Mérida, Yucatán.**
- **Parra Valencia M., Noreña Barroso E., Márquez Velázquez N.** Monitoreo de la presencia de aguas residuales de origen humano en el OCR-Sisal y presentación de algunos aspectos de la Tarjeta de Reporte de Sisal. **III Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL). 24 al 27 de abril, Mar del Plata, Argentina.**
- **Méndez-Barroso L., Granados K.P., Gutiérrez-Jurado H., Yépez E.A., Sánchez-Mejía Z.** Factores ambientales que controlan la evolución temporal de los flujos de energía y carbono en manglares áridos del noroeste de México. **VI Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar, 29 al 31 de marzo, Ciudad Obregón, Sonora.**
- **Méndez-Barroso L., Granados K.P.** Agiabampo, Sonora, México: Una aproximación al estado de salud actual del socioecosistema en el marco de los recursos del manglar. **VI Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar, 29 al 31 de marzo, Ciudad Obregón, Sonora.**

- **Méndez-Barroso L., Uuh-Sonda J., Sanchez-Mejía Z., Yopez-Gonzalez E., Figueroa-Espinoza B.** Estimación de productividad primaria bruta mediante estimaciones de fluorescencia de la clorofila (SIF) de sensoria remota en ecosistemas costeros. **Reunión Anual UGM, 29 de octubre al 3 de noviembre, Puerto Vallarta, Jalisco, México.**
- **Paladio-Hernández A., Salles P., López González J.** Fase inicial de la evaluación de la resiliencia del puerto de Sisal, variabilidad de la hidrodinámica y calidad del agua. **Reunión Anual UGM, 29 de octubre al 3 de noviembre, Puerto Vallarta, Jalisco, México.**

CARTELES

- *Alderete Zamudio O., Garza Pérez J.* Incidencia de enfermedades coralinas entre sitios del sistema reticulado en diferentes zonas del PNAA. **Coloquio Estudiantil de la ENES-Mérida. 22 al 24 de noviembre, Mérida, Yucatán.**
- **Carmona-Escalante A., Ávila-Foucat S., Simões-Dias N., Noreña-Barroso E., Herrera-Silveira J., Ortigosa-Gutiérrez D., Granados-Martínez K., Salles-Afonso P., Torres-Freyermuth A.** Propuesta de acciones de mejora relacionadas con el estado de salud de tres socioecosistemas costeros en Yucatán. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Rey Sánchez W., Salles P., Pintado Patiño J., Ruiz Salcines P.** Evaluación de la inundación en la costa del estado de Yucatán debido al aumento del nivel del mar bajo escenarios de cambio climático, para los años 2050 y 2100. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Paladio-Hernández A., Salles P., López González J.** Cambio climático en el puerto de Sisal: utilizando soluciones basadas en la naturaleza. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Paladio-Hernández A., Salles P., López González J.** ¿Cómo afecta el cambio climático las lagunas costeras de la península de Yucatán? Caso de la carbonera. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Torres-Freyermuth A., Medellín G., Franklin G.** Acciones para el monitoreo de los forzamientos y respuesta de la línea costa ante el cambio climático en la costa de Yucatán. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- *Huechacona Ruiz A., Herrera Silveira J., Teutli-Hernández C., Camacho-Rico A., Cinco-Castro S., Us-Balam H. y Pech-Poot E.* Potencial de mitigación del cambio climático por la conservación de los manglares de cuatro áreas naturales protegidas de la península de Yucatán, México. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**

- Cisneros D., **Teutli-Hernández C.**, Cinco-Castro S., Huechacona-Ruiz A., Mendoza- Martínez J., Pérez-Martínez O., Robles-Toral J., Flores-Puerto I., Castillo-Infante F., **Mora-Ortiz T.**, Cortés- Esquivel J., Us-Balam H., Pech-Poot E., Ramírez-García S., Aguilar-López Y., Guerra-Cano L., Ku May R., Morales-Castellanos J., Moreno Martínez J., **Herrera-Silveira J.** Potencial de restauración de manglares en Yucatán como una solución basada en naturaleza. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- Cinco Castro S., **Herrera Silveira J.**, **Teutli Hernández C.**, Pech Poot E., Us Balam H., Hernández Núñez H., Montero Muñoz J. Almacenes de carbono en manglares: Una oportunidad para evitar emisiones a escala local. **1 Congreso Internacional de Cambio Climático. 23 al 25 de octubre, Mérida, Yucatán.**
- **Noreña Barroso E.**, Laure Bussy A., **Rodríguez Fuentes G.**, Nieto Mejia O., Sánchez González R. The *Allium* sp. bioassay is suitable for water quality assessment regarding the presence of potentially cytotoxic and genotoxic compounds from anthropogenic activities. **SETAC North America 44th Annual Meeting, Louisville, Kentucky.**
- González Gómez S., **Vidal-Hernández L.** Retos del tráfico de la biodiversidad en los puertos marítimos de México, una contribución a la resiliencia de sus áreas costeras. **Reunión Anual UGM, 29 de octubre al 3 de noviembre, Puerto Vallarta, Jalisco.**
- **Rivas-Márquez R.**, **Méndez-Barroso L.**, Sosa-Tinoco I., Robles Morúa A. Evaluación espacio-temporal del estado trófico en el sistema laguna de Agiabampo, Sonora, basados en observaciones de clorofila, transparencia pH y oxígeno disuelto. **Reunión Anual UGM, 29 de octubre al 3 de noviembre, Puerto Vallarta, Jalisco.**

LIBROS

- Moreno-Casasola P., **Herrera-Silveira J.**, López Rosas H., Martínez, M., Souza C., Martínez, M., Silva R., Pelaez L.A., Peña C., Bonilla Moheno M., Bazant-Fabre O., Cisneros de la Cruz D., Robles-Toral P., Canul Cabrera J., Aguilar-López Y., Cortes J., Us-Balam H., Andrade-Medina R., Funes J., Soto M. Manejo y protección de ecosistemas marinos y costeros. Capítulo 2 [10.26359/EPOMEX01202302](https://doi.org/10.26359/EPOMEX01202302).
- **Hidalgo, G.** Los objetivos de desarrollo sostenible como marco de acción para preservar la integridad ecológica de playas arenosas. p. 267-298. En: Garzón, N., Suárez-Puerta, B., Sosa-Argáez, I., Cervantes, O. (Eds.) *Objetivos del Desarrollo Sostenible en la Gestión Marino Costera, PROPLAYAS*, Sophic, 430 pp. ISBN: 978-628-96119-0-8. <https://zenodo.org/records/10410527>, DOI: [10.5281/zenodo.1041052](https://doi.org/10.5281/zenodo.1041052)
- **Paredes-Chi A.A.**, **Vidal-Hernández L.E.** & **de Yta-Castillo D.** Conflictos entre el uso pesquero y la conservación de la naturaleza para el bienestar humano. En M. E. Gavito, F. J. Álvarez-Sánchez, J. Benítez-Malvido, E. del Val-de Gortari, J.M. Lobato-García, A.Y. Martínez Villalba, F. Mora Ardila, I. Sánchez-Gallen & I. Suazo-Ortuño. *Socioecosistemas tropicales de México Aprovechamiento, recuperación y conservación Volumen I.* (270-292). Ciudad Universitaria, México: Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Durante este período, estudiantes de diferentes niveles en diferentes dependencias e instituciones llevaron a cabo sus proyectos de investigación con algún tipo de fondo o financiamiento aportado por el LANRESC. Una gran parte de estudiantes que participan son de servicios sociales y prácticas profesionales.

Tabla 2. Estudiantes asociados a proyectos LANRESC durante 2023

Nombre	Asesor	Institución	Nombre y descripción de proyecto
Marina Jurado Méndez (Maestría)	Dr. Luis Méndez Barroso	Instituto Tecnológico de Sonora	Estudio de dinámica hidrológica del acuífero Fuerte Mayo: Mediante análisis y relaciones específicas se determinó las zonas y mecanismos de recarga del acuífero así como la interacción del agua subterránea con las unidades geológicas
Angel Merlo Galeazzi (Doctorado)	Dra. Sophie Ávila Foucat	Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM	Estudio de relaciones sociales que conllevan la gestión colaborativa de servicios ecosistémicos hidrológicos en una cuenca costera de México: un enfoque de redes sociales multiplex
Alejandra Ramirez León (Doctorado)	Dra. Sophie Ávila Foucat	Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM	Estudio de enfoque heurístico utilizando el ciclo adaptativo (CA) y una medida del potencial de transformación para identificar la trayectoria histórica de un AFSES cafetalero a escala de cuenca en Copalita, México, durante 40 años desde 1980 hasta 2020
Emilio Arath Espinosa Hernández (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Facultad de Química, UNAM	Proyecto "Monitoreo de contaminantes orgánicos en el Observatorio Costero de Sisal, Yucatán, para evaluar la calidad del agua en 12 puntos de la red de monitoreo establecida en el OCR (costa, ciénega y ojos de agua)
Manuel Hernández Gutiérrez. (Licenciatura)			
Mariana Figueroa Soriano (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Servicio Social ENCIT-UNAM	Estudio de contaminantes orgánicos en zonas costeras y áreas adyacentes empleando diversas técnicas analíticas" con clave 2023-12/16-5852
Brenda Susuky Molina Hernández (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Servicio Social Facultad de Química-UNAM	Estudio de contaminantes orgánicos en zonas costeras y áreas adyacentes empleando diversas técnicas analíticas" con clave 2023-12/16-5852
Arleth Yadira Olvera Díaz (Licenciatura)	Dra. Gabriela Rodríguez	Facultad de Química-UNAM	Evaluación de la calidad del agua el OCR Sisal (costa, ciénega y ojos de agua) en cuanto a la presencia de sustancias citotóxicas y genotóxicas mediante bioensayos con <i>Allium sp.</i>

Nombre	Asesor	Institución	Nombre y descripción de proyecto
Sarahi Pérez Angeles (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Facultad de Química-UNAM	Determinación de plaguicidas organoclorados, clorpirifos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) y cafeína
Alejandra Sánchez González (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Facultad de Ciencias, UNAM	Variación espacio-temporal de plaguicidas organoclorados en el puerto de Sisal, Yucatán: Análisis de plaguicidas organoclorados y el plaguicidas en agua y sedimentos durante 3 épocas climáticas durante 2019
Loremy Yehudí Cauich Suárez (Maestría)	Dra. Gabriela Rodríguez y Dra. Elsa Noreña	PCML, UNAM	Determinación de la calidad del agua en pozos en el transecto Hunucmá-Sisal (red de monitoreo del IINGEN)
Cinthya Sarai Flores González (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Servicio Social Facultad de Química-UNAM	Estudio de contaminantes orgánicos en zonas costeras y áreas adyacentes empleando diversas técnicas analíticas" con clave 2023-12/16-5852
Carlos Rafael Cuevas García (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Servicio Social Facultad de Química-UNAM	Estudio de contaminantes orgánicos en zonas costeras y áreas adyacentes empleando diversas técnicas analíticas" con clave 2023-12/16-5852
Luz Angela Salas Ramírez (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Servicio Social Facultad de Ciencias-UNAM	Estudio de contaminantes orgánicos en zonas costeras y áreas adyacentes empleando diversas técnicas analíticas" con clave 2023-12/16-5852
Alicia Peralta Herrera (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Servicio Social ENES Mérida-UNAM	Estudio de contaminantes orgánicos en zonas costeras y áreas adyacentes empleando diversas técnicas analíticas" con clave 2023-12/16-5852
Didier Guerra Sandoval (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Servicio Social Facultad de Química-UNAM	Estudio de contaminantes orgánicos en zonas costeras y áreas adyacentes empleando diversas técnicas analíticas" con clave 2023-12/16-5852
Victor Alejandro de los Cobos Kingston (Licenciatura)	Dr. Armando Carmona	Proyecto de Investigación ENES Mérida-UNAM	Evaluación del desempeño del programa de manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes: una mirada a las limitaciones y oportunidades de mejora en la gestión de los recursos naturales
Karen Sthefani Peralta Acosta (Licenciatura)	Dra. Elsa Noreña Barroso	Programa de Beca Instituto de Ingeniería-UNAM	Actividades de apoyo técnico en el laboratorio, para el monitoreo de la calidad del agua en el Observatorio Costero para la Resiliencia (OCR) Sisal, del LANRESC.
Joshua G. Aranda Martínez Melisa Roa Pimentel (Licenciatura)	Dra. Sophie Ávila Foucat	Programa de Becas DGAPA-PAPIIT	Elaboración de Guía práctica para el desarrollo de bases de datos socioeconómicos con Python y Excel

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

A continuación se enlistan todas las actividades y eventos que realizó y en las que participó el LANRESC, algunas de ellas realizadas directamente por la Coordinación de Comunicación, vocera del LANRESC, o con la participación de los miembros del laboratorio. Los eventos fueron presenciales, virtuales o híbridos.

EVENTOS

- **Presentación del libro “Resiliencia de socioecosistemas costeros”**



El 4 de marzo se realizó la presentación del libro “Resiliencia de socioecosistemas costeros” coordinado por la Dra. Sophie Ávila Foucat y la Dra. Ileana Espejel y publicado en el 2020. Durante la pandemia se realizó una presentación virtual.

Descarga gratuita:

https://www.iiec.unam.mx/publicaciones/libros_electronicos/resiliencia-de-socioecosistemas-costeros

- **Presentación de la Tarjeta de Reporte de Agiabampo**

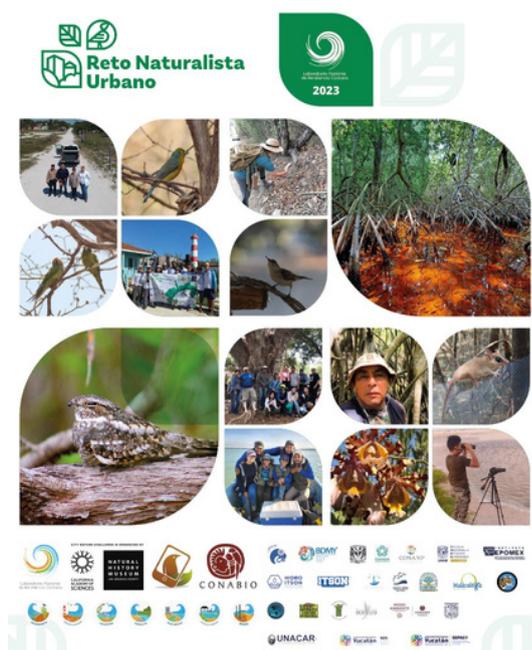


El 30 de marzo se realizó la presentación de la Tarjeta de reporte del socioecosistema de Agiabampo, Sonora, en el marco del VI Congreso mexicano de ecosistemas de manglar, organizado por el Comité mexicano de manglares, el Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui y el ITSON.

Descarga gratuita:

<https://www.lanresc.mx/publicaciones/179/tarjeta-de-reporte-agiabampo-2022/>

• Reto Naturalista Urbano



Del 28 de abril al 1 de mayo se realizó el Reto Naturalista Urbano o City Nature Challenge, evento anual a nivel mundial organizado por la plataforma de iNaturalist con la finalidad de promover la toma de fotografías de cualquier ser vivo no cultivado o domesticado dentro del área delimitada. De manera consecutiva, el LANRESC participó con un proyecto para cada OCR. En conjunto se registraron 7,576 observaciones de 168 personas, divididas en 1,136 especies e identificadas con la ayuda de 543 personas.

Resultados del Reto 2023:

<https://www.inaturalist.org/projects/city-nature-challenge-2023-lanresc>

• Tierra Fest



El 6 de mayo participamos en el Tierra Fest, evento coordinado por Planeteando y realizado en el Centro Cultural El Rule, en el Centro histórico de la Ciudad de México. Además de promover el trabajo del laboratorio, se realizaron demostraciones utilizando un modelo miniatura de un canal de olas para enfatizar la importancia de la vegetación en la zona costera.

• Taller virtual Naturalista



El 8 de junio, el Dr. Rafael Lara impartió el taller virtual con enfoque turístico para conocer el uso de la plataforma de ciencia ciudadana de Naturalista. Fue un taller gratuito y los asistentes fueron tanto miembros del laboratorio como público externo.

- **Talleres del proyecto PAPIIT-UNAM IV300123**



En el verano se realizaron tres talleres presenciales para la validación de modelos dinámicos e indicadores ambientales para analizar la resiliencia de socioecosistemas costeros con actividades turísticas, uno para cada OCR que forma parte del proyecto: Arrecife Alacranes, Sisal y Copalita-Huatulco. El 21 de junio se realizó el taller del OCR de Sisal en las instalaciones de la UMDI Sisal, el 23 de junio el de Arrecife Alacranes, Yucatán en las instalaciones del Centro Cultural Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Mérida y finalmente el 18 de agosto se realizó el de Copalita-Huatulco en las instalaciones del hotel Villablanca. En cada uno de los talleres participaron miembros de la academia, gobierno, prestadores de servicios, organizaciones no gubernamentales y particulares.

- **Encuentro de Agencias y Organizaciones en los estados del Sur Sureste de México**



En los meses de junio y agosto se realizó el primer “Encuentro de Agencias y Organizaciones de la Sociedad civil con proyectos de resiliencia costera en los estados del Sur Sureste de México” en un formato de cuatro sesiones de trabajo virtuales divididas en tres mesas temáticas. El evento fue organizado por el Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Sur Sureste (FIDESUR), Sureste Sostenible, A.C., y el LANRESC.

Repositorio de las presentaciones:

https://sursureste.org.mx/eracc/costas/encuentro_resilienciacostera/

- **Presentación de resultados parciales GII**



El 20 de junio en las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería en procesos costeros del Instituto de Ingeniería de la UNAM se realizó la presentación de los avances del proyecto de Grupos Interdisciplinarios del mismo instituto, en donde participan una docena de miembros del LANRESC en el marco del OCR Sisal (Proyecto GII-Sisal).

- **Fiesta de las Ciencias y las Humanidades**



Del 13 al 15 de octubre participamos con charlas, demostraciones y talleres y se compartió la información del LANRESC a todos los interesados. Destaca la participación de OCEANA con la experiencia 360 del Arrecife Alacranes, el Instituto de Energías Renovables de la UNAM (IER) con talleres relacionados al uso de energías renovables y de Planeteando con el canal de olas.

- **Congreso de Cambio Climático Yucatán**



Del 23 al 24 de octubre se participó con charlas y carteles en el primer congreso de Cambio Climático: Yucatán 2023 en el Gran Museo Maya, Mérida. El último día se coordinó una mesa de trabajo que recopiló ideas para la elaboración de parte del manifiesto de los participantes.

Enlace a Manifiesto:

<https://www.cicy.mx/sitios/congreso-cambio-climatico-yucatan-2023>

- **Semana de la conservación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas**



El 26 de octubre el Dr. Armando Carmona Escalante y la M. en C. Karol P. Granados Martínez dieron una charla-taller en la primaria de José Trinidad Méndez en Chelem, Yucatán a alumnos del 4to. año sobre la importancia de los aparatos para recopilar información, destacando la boya marina Parque Nacional Arrecife Alacranes.

- **Sesión especial de “Resiliencia Costera” en la RAUGM 2023**



Por tercer año consecutivo, se organizó la Sesión especial de “Resiliencia costera” conformada por carteles y ponencias en el marco de la Reunión Anual de la Unión Geofísica Mexicana en Puerto Vallarta, Jalisco y se promovieron las actividades del LANRESC y del LIPC a través de un stand durante toda la reunión, del 29 de octubre al 3 de noviembre.

- **Taller de Indicadores de Sustentabilidad de Sisal**



El 14 de noviembre se realizó el primer taller del subproyecto “Evaluación participativa y consensuada de impacto y sustentabilidad” a cargo de la Dra. Karla Cedano del IER-UNAM dentro del GII-Sisal en donde participaron prestadores de servicios, gobierno, academia y habitantes de Sisal. El taller se realizó en la Casa comunitaria de la Fundación Hernández Legorreta.

INFOGRAFÍAS

Se realizaron tres infografías que fueron distribuidas de manera digital e impresa.

Enlace a las infografías: <https://www.lanresc.mx/divulgacion-ciencia/>

PALAPA SUSTENTABLE

RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DE PLAYAS Y DUNAS COSTERAS EN TEMPORADA VACACIONAL

Iconografía Alberto Guerra

- No circules con vehículos motorizados en las dunas y playa.
- Utiliza los caminos y accesos habilitados para ingresar a la playa para no pisar las dunas y su vegetación.
- No remuevas la vegetación costera, rocas o conchas; son necesarias para las dunas y protege la arena de la playa, además de ser el hogar de muchas especies.
- Protege la vegetación y las especies que ahí habitan, pues contribuyen a mantener la playa.
- No dejes basura en la playa, llévala contigo a tu casa o deposítala en un bote de basura.
- Si llevas mascotas, recoge sus desechos y no permitas que dañen las dunas costeras.
- No enciendas fogatas en la playa ni destruyas las palapas.
- Remove todo el sargazo o pasto marino deteriora la playa causando erosión.
- Consume pescados y mariscos de especies que NO estén en temporada de veda.
- Disfruta de la naturaleza de manera no extractiva. ¡Con responsabilidad!

+ Protégete del sol usando productos biodegradables o manga larga y sombrero.



Descarga la app Localiza Sisal



Boya Marina de Sisal

¿Qué es?

Es un aparato que ayuda a medir:

- Temperatura
- Presión en la atmósfera
- Intensidad del viento
- Tamaño, dirección y tiempo entre olas sucesivas en el océano
- Marea

¿Qué pasa con los datos que mide?

Se transmiten cada hora a un satélite que, a su vez, los envía a una computadora, donde los datos son descargados y procesados por investigadores de la UNAM.

¡Tú también puedes consultarlos! Únete a nuestro grupo de WhatsApp Boyas Oceánicas Sisal:



o descárgalos en:



¿Cómo usamos estos datos?

Fines científicos

- Medir la calidad del agua.
- Detectar condiciones durante Nortes, turbonadas, y ciclones tropicales.
- Evaluar peligros durante las tormentas.
- Inferir posibles impactos por el cambio climático en la costa de Yucatán.
- Relacionar el azolvamiento de los puertos con el oleaje al conocer las condiciones de oleaje y nivel del mar que lo promueven.
- Utilizar información para el desarrollo de sistemas de alerta temprana.

Interés para la sociedad

- Conocer las condiciones de navegabilidad en tiempo real.
- Consultar las condiciones del viento para deportes de vela.
- Relacionar la temperatura del agua con la pesca.

¡Cuidámel! Por favor: No me toques, No me muevas, No me dañes.



Dudas o comentarios info@lanresc.mx

Boya Marina en el Parque Nacional Arrecife Alacranes

¿Qué es?

Es un aparato que ayuda a medir:

- Temperatura
- Presión en la atmósfera
- Intensidad del viento
- Tamaño, dirección y tiempo entre olas sucesivas en el océano
- Marea

¿Qué pasa con los datos que mide?

Se transmiten cada hora a un satélite que, a su vez, los envía a una computadora, donde los datos son descargados y procesados por investigadores de la UNAM.

¡Tú también puedes consultarlos! Únete a nuestro grupo de WhatsApp Boyas Oceánicas Alacranes:



o descárgalos en:



¿Cómo usamos estos datos?

Fines científicos

- Medir la calidad del agua.
- Detectar condiciones durante Nortes, turbonadas, y ciclones tropicales.
- Evaluar peligros durante las tormentas.
- Inferir posibles impactos por el cambio climático en la costa de Yucatán.
- Relacionar el azolvamiento de los puertos con el oleaje al conocer las condiciones de oleaje y nivel del mar que lo promueven.
- Utilizar información para el desarrollo de sistemas de alerta temprana.

Interés para la sociedad

- Conocer las condiciones de navegabilidad en tiempo real.
- Consultar las condiciones del viento para deportes de vela.
- Relacionar la temperatura del agua con la pesca.

¡Cuidámel! Por favor: No me toques, No me muevas, No me dañes.



Dudas o comentarios: info@lanresc.mx

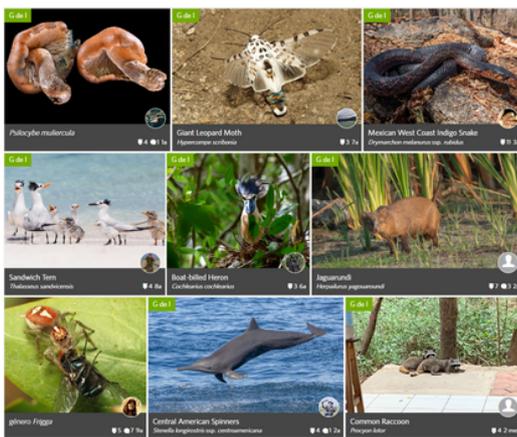
MEDIOS DE DIFUSIÓN

- **Newsletter LANRESC**



Durante 2023 se publicaron 2 boletines (marzo y diciembre) con el objetivo de recopilar algunas de las actividades realizadas durante ese periodo y dar a conocer el laboratorio y la producción científica del mismo. Se distribuyen vía correo electrónico y están disponibles en el portal del LANRESC (<https://lanresc.mx/boletines/>).

- **Proyectos de ciencia ciudadana en Naturalista**



Los proyectos para cada uno de los OCR en la plataforma de Naturalista incrementaron su participación, presentando un acumulado de: 3,036 observadores, 5,714 identificadores, 167,483 observaciones de 7,563 especies (datos recopilados en enero 2024). Iniciativas como ésta pretenden aumentar la visibilidad de la biota que habita los observatorios.

Consulta más en:

<https://www.inaturalist.org/projects/observatorios-costeros-lanresc>

WEBINARIOS Y SEMINARIOS

Durante 2023 se realizaron 15 webinarios, seminarios con conferencias (Tabla 3 y 4) en tres diferentes formatos.

Seminarios del proyecto PAPIIT IV300123

Se realizaron nueve seminarios proyectos relacionados con el LANRESC. Los objetivos de este seminario son 1) generar una estrategia de aprendizaje activo en la que participen académicos y estudiantes; se presenten temas de interés para el proyecto y se generen dinámicas diversas para co-construir la investigación y 2) compartir con el público en general temáticas relevantes para el proyecto para promover la difusión del conocimiento científico. El seminario fue el segundo miércoles de cada mes y constó de una presentación de 40-50 minutos con asistentes en la sala del IIEc, con asistentes virtuales en la videollamada y transmitida al público en general por las redes sociales del LANRESC, seguido de 10 minutos de preguntas, y 30 minutos de discusión con el grupo de investigación.

Tabla 3. Seminarios y ponentes PAPIIT IV300123.

#	TITULO	PONENTE
1	Resiliencia y modelación de dinámica de sistemas	Dr. Ernesto Vega y Dra. Hilda Zamora
2	Resiliencia de playas	Dr. Alec Torres
3	Estresores de arrecifes en el pacifico sur mexicano	Dr. Andrés López Pérez
4	La pandemia por Covid-19 y la demanda de servicios turísticos en la costa de Oaxaca	Dr. Uberto Salgado Nieto
5	Resiliencia de sistemas arrecifales coralinos marco conceptual y métricas para cuantificar cambios	Dr. Nuno Simões
6	Indicadores humanos y ecológicos para la evaluación del estado de salud de socioecosistemas costeros	Dr. Armando Carmona Escalante
7	Complejidad del sistema de turismo de naturaleza: un enfoque de dinámica de sistemas	Dra. Hilda Zamora
8	Modelación de políticas climáticas bajo incertidumbre	Dr. Edmundo Molina Pérez
9	Informe anual de actividades: 2023	Dra. Sophie Ávila Foucat

Webinarios LANRESC

Se realizaron cuatro webinarios de proyectos relacionados con el LANRESC, tres de ellos consistieron en la presentación de las TR de los OCR del laboratorio. El objetivo de esta actividad es dar a conocer avances parciales o resultados de proyectos de investigación realizados en algunos o en todos los socio-ecosistemas costeros., así como de los proyectos internos del laboratorio. Cada webinar constó de una presentación de 40-45 minutos y seguido de 10-15 minutos de preguntas del público. Los webinarios fueron transmitidos por la página de Facebook del LANRESC y posteriormente compartidos por YouTube.

Tabla 4. Webinarios y ponentes LANRESC.

#	TITULO	PONENTE
1	Tarjeta de Reporte sobre indicadores de salud del socio-ecosistema Dos Bocas, Tabasco	Dra. Gema Hidalgo Rodríguez
2	Tarjeta de reporte ambiental del socioecosistema Bahía de Agiabampo, Sonora	Dr. Luis Méndez Barroso
3	Estado socio ambiental de la zona costera Copalita-Huatulco, Oaxaca	Dra. Sophie Ávila Foucat
4	Remolinos de mesoescala en los golfos de Tehuantepec y Papagayo: un análisis a partir de datos satelitales	Dr. Miguel Ángel Ahumada Sempoal

Conferencias Magistrales

Se realizaron dos Conferencias Magistrales con investigadores invitados reconocidos a nivel internacional. El objetivo de esta actividad es dar a conocer avances parciales o resultados de proyectos de investigación realizados en algunos o en todos los socio-ecosistemas costeros., así como de los proyectos internos del laboratorio. Cada conferencia constó de una presentación de 55-60 minutos y seguido de 20-25 minutos de preguntas del público asistente en la sala de videoconferencia como a través de las redes sociales del laboratorio, Las conferencias fueron transmitidas por la página de Facebook del LANRESC y posteriormente compartidos por YouTube.

Tabla 5. Conferencias magistrales y ponentes invitados.

#	TITULO	PONENTE
1	Un océano sin basura: ¡la solución está en nosotros!	Dr. Martin Thiel. Universidad Católica del Norte, Chile
2	Gestión, resiliencia y equilibrio dinámico en playas y dunas de las costas mexicanas	Dr. Omar Cervantes. Universidad de Colima

REDES SOCIALES

Se le dio seguimiento a las diferentes redes sociales (RRSS) con las que cuenta el LANRESC: Facebook, YouTube, LinkedIn, Instagram y Whatsapp. Las publicaciones realizadas corresponden a los grupos temáticos del laboratorio y a las características de cada RRSS. En algunos casos se realizó más de una publicación sobre la misma actividad:

- **Webinarios LANRESC, Seminarios INAPESCA-LANRESC y Conferencias Magistrales**
- **Publicaciones de observaciones de los proyectos dentro de la plataforma de Naturalista**
- **Promoción de actividades de eventos de difusión como congresos, simposio y otros foros especializados**
- **Promoción de actividades de eventos de divulgación como ferias, exposiciones, visitas y otros eventos dirigidos a público no especializado**
- **Otras publicaciones relacionadas con las actividades de los miembros y colaboradores del LANRESC, por ejemplo, participación en congresos, reuniones, webinarios institucionales, publicaciones de libros, artículos científicos, entre otros.**

Las RRSS del laboratorio continuaron con un incremento en número de seguidores y de alcance (tabla 6).

Tabla 6. Seguidores y estadísticas de redes sociales.

Red social	Fecha de creación	2021	2023
Facebook	10 de agosto 2016	4,426 me gusta/ 5,216 seguidores	5,397 me gusta/ 6,541 seguidores
YouTube	12 de abril 2020	340 suscriptores/ 11,437 vistas	436 suscriptores/ 26,145 vistas
LinkedIn	01 de octubre 2020	476 seguidores	845 seguidores
Instagram	01 febrero 2022	-	230 seguidores

- **Facebook**

En el 2023 se alcanzaron los 6,541 Seguidores. De acuerdo a los datos proporcionados por el propio usuario, el público que sigue la página es mayoritariamente mujeres con un 59%. A nivel de país, la mayor audiencia es de México (99%), Perú (3%) y Estados Unidos (2%), mientras que por ciudad, las tres ciudades con más audiencia son la Ciudad de México (22%), Mérida (12%) y La Paz (2%).

41% Hombres



59% Mujeres

En total se logró un alcance de 186.8 mil y 11,231 visitas. Las tres publicaciones con mayor alcance fueron:

1



Publicación Oportunidad Laboral de profesional técnico para monitoreo de red de pozos

17 de octubre
 127 reacciones
 48.7 mil visualizaciones
 264 veces compartido

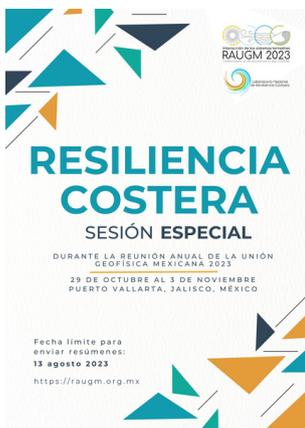
2



Publicación “Sesión especial de Resiliencia Costera” en la RAUGM 2023

1 de agosto
 386 reacciones
 22.6 mil visualizaciones
 4 veces compartido

3

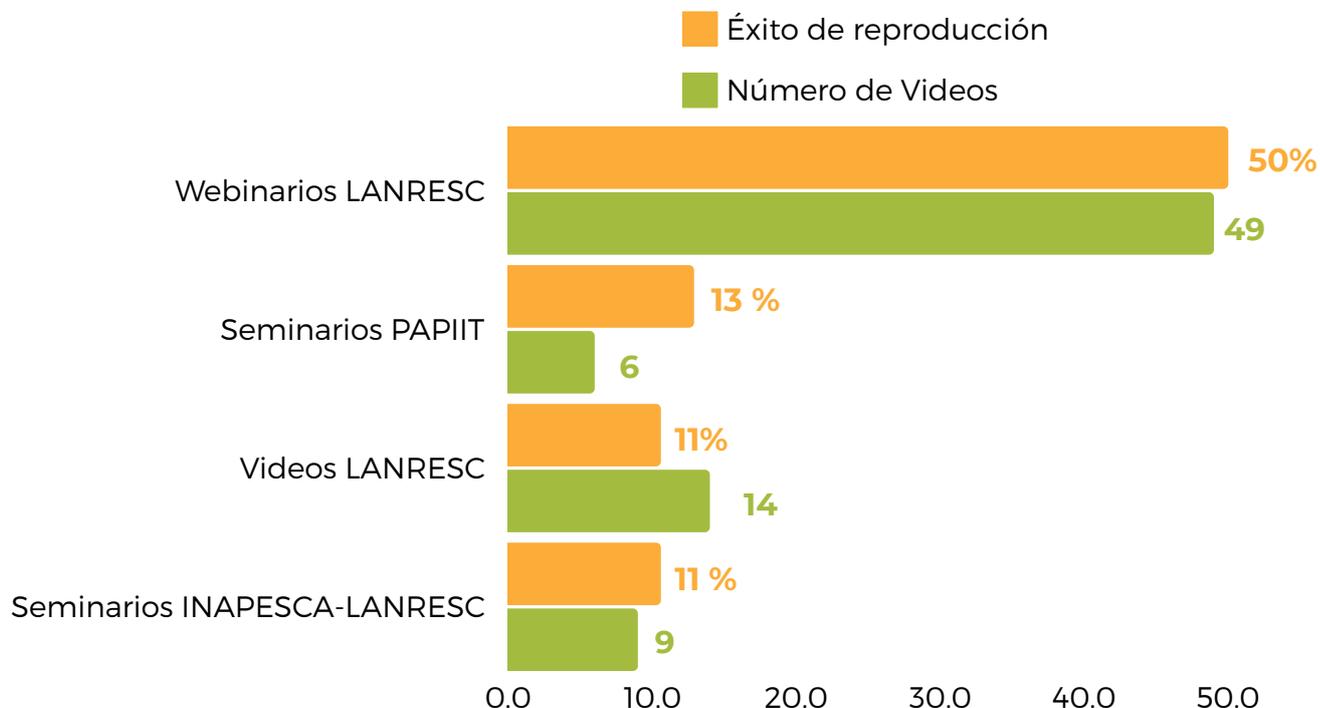


Publicación “Taller virtual de la plataforma Naturalista”

31 de mayo
 49 reacciones
 5.5 mil visualizaciones
 48 veces compartido

- **YouTube**

Durante 2023 se registraron un total de 8,506 vistas, un 46% más de visitas respecto al año 2022. El tres videos con más vistas durante el 2023 fueron los videos de los OCR de Agiabampo (3,092), Copalita-Huatulco (1,889) y Arrecife Alacranes (1,486). Los videos están distribuidos en “Listas de reproducción” y a continuación se presentan las primeras cinco listas con más reproducciones.



- **LinkedIn**

Para el 2023 se cuenta con 989 seguidores, en donde los tres sectores con mayor audiencia son el de servicios ambientales servicios medio-ambientales (19%), sector de investigación (18%) y de enseñanza superior (10%). Seis de los miembros del LANRESC se identifican como “empleados” en esta red social. La ubicación marcada por los seguidores corresponde en primer lugar a la Ciudad de México y área metropolitana (22%), seguido por Mérida (10%) y Ensenada (2.9%),

En la siguiente gráfica se muestra la función laboral con la que se identifican los seguidores de la cuenta:



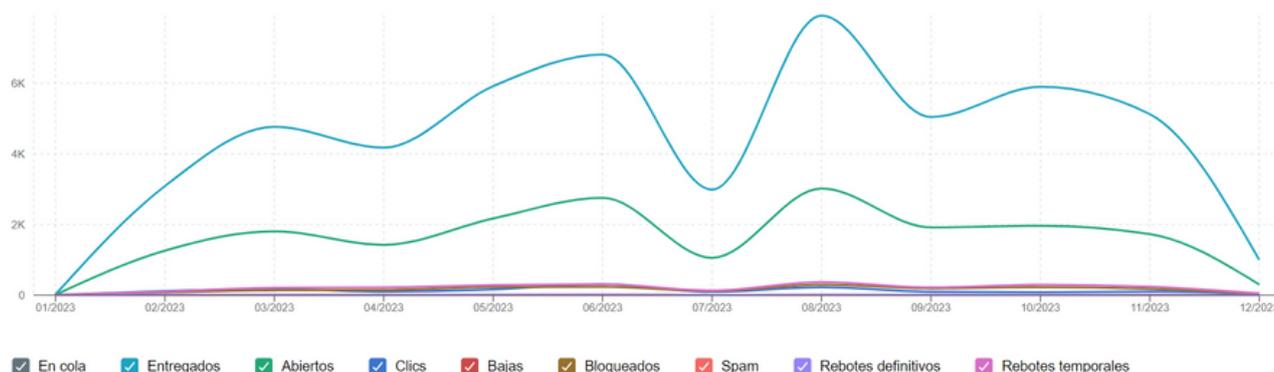
- Instagram

Durante 2022 se logró un alcance de 1.5 mil. El 91% de los seguidores son de México, mientras que a nivel de localidad se distribuyen principalmente en la Ciudad de México (27%), Mérida (18%) y Ciudad del Carmen (4%).



COMUNICACIÓN INTERNA

En el 2023 la lista de contactos alcanzó 1,062 correos, producto del interés de los asistentes a las diferentes actividades del laboratorio, tanto presenciales como virtuales. Se enviaron un total de 57,136 correos (92% entregados) a través de la aplicación de Mailjet y se dividieron en 90 campañas.



El grupo de WhatsApp se sigue usando de forma interna entre los miembros y participantes del LANRESC. Se comparten avisos internos como eventos, noticias, y convocatorias, así como información externa del laboratorio pero relacionada con los objetivos del laboratorio. Respecto al 2022, se sumaron 8 participantes, para contar con un total de 70 miembros en el grupo.



VINCULACIÓN

Durante el 2023 se continuó con la colaboración y sinergia con instituciones, tanto académicas, privadas y de gobierno, Entre los eventos y actividades que marcaron sinergias institucionales fueron:

Encuentro de Agencias y Organizaciones de la Sociedad Civil con proyectos de resiliencia costera en los estados del Sur Sureste de México.

FIDESUR-Sureste Sostenible-LANRESC

Evento dividido en cuatro sesiones virtuales (Martes 13 y 27 de junio, 8 y 15 de agosto de 2023) organizado por el Fideicomiso para el Desarrollo Regional del Sur Sureste de México (FIDESUR), Sureste Sostenible A.C. y el LANRESC, con el objetivo de conocer los trabajos de las ONGs nacionales y regionales que tengan iniciativas o proyectos de resiliencia costera en los estados del Sur Sureste de México.

En el encuentro participaron:

- Organizaciones no gubernamentales (ONGs) nacionales o regionales, con iniciativas o proyectos de resiliencia costera en los estados del Sur Sureste de México.
- Agencias y proyectos de cooperación internacional con proyectos de resiliencia costera en los estados del Sur-Sureste de México.
- Gobiernos estatales, municipales y organizaciones comunitarias del Sur Sureste de México.

Las temáticas abordadas durante el encuentro fueron:

1. Resiliencia en comunidades costeras.
2. Pesquerías y acuacultura resilientes.
3. Conservación y restauración: arrecifes, mangle, calidad del agua.
4. Actividades sustentables.
5. Plataformas de información.
6. Instrumentos financieros para enfrentar el cambio climático en zonas costeras.

Este encuentro permitió generar un directorio de información de varios proyectos e iniciativas de varias instituciones, como una primer línea base para el fortalecimiento de sinergias entre actores clave que permitan potenciar proyectos vigentes y fortalecer la toma de decisiones.

Seminario Interinstitucional INAPESCA-LANRESC

Se organizaron nueve seminarios en línea en colaboración con el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) (Tabla 7). El objetivo es el de construir un espacio de colaboración para exponer, discutir y sintetizar los marcos conceptuales y analíticos, así como los estudios de caso y la información actual sobre el estado y la perspectiva de la pesca sostenible en México. Las sesiones se realizaron el último jueves del mes y constaron de una presentación de 50-55 minutos y seguido de 20-25 minutos de preguntas del público asistente en la sala de videoconferencia y a través de las redes sociales del laboratorio. Los webinarios fueron transmitidos por la página de Facebook del LANRESC y posteriormente compartidos por YouTube. Las grabaciones de los webinarios se encuentran en <https://rb.gy/d5e1uc>.

Tabla 7. Seminarios, ponentes e institución de procedencia.

#	TITULO	PONENTE
1	Economía azul: una aproximación general de las pesquerías en México	Dr. Martín Alfonso López Ramírez, Universidad de las Américas y Dr. César Vázquez González, Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza y PRONATURA Veracruz
2	Monitoreo espacio-temporal de embarcaciones artesanales con observadores a bordo	Dr. Edgar Torres Irineo, ENES-Mérida, UNAM
3	La pesca de camarón en la zona costera y sus implicaciones. El caso de la península de Yucatán	Dr. Armando T. Wakida Kusunoki, CRIP Yucalpetén, INAPESCA
4	La (in)equidad en la economía azul de México	Dr. Andrés Cisneros Montemayor, Ocean Nexus, School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University
5	Género y resiliencia costera: una aproximación conceptual	Dra. Cynthia Gutiérrez Pérez, CRIP Yucalpetén, INAPESCA
6	Identificación de potenciales OMEC para la conservación de ecosistemas marino-costeros en México	Dr. Roberto López Espinosa de los Monteros, Consultor independiente
7	Zonas de refugio pesquero para la restauración de pesquerías y ecosistemas marinos	Dra. María José Espinosa Romero, Comunidad y biodiversidad COBI
8	Vulnerabilidad, adaptación, y retos en viabilidad de pesquerías artesanales	Dra. Silvia Salas Marquez, Cinvestav, Unidad Mérida
9	Colaboración INAPESCA-LANRESC	Dra. Sophie Ávila Foucat, IIIEc, UNAM

ADQUISICIÓN DE DATOS

CAMPAÑA DE EUTROFIZACIÓN 2023

El LANRESC tiene como objetivo principal el monitoreo y la evaluación de la resiliencia en los siete OCR. Para cumplir este objetivo, el nivel de eutrofización en los siete OCR, es determinado mediante el índice trófico TRIX, el cual es una herramienta que simplifica la evaluación de la calidad del agua al considerar factores clave como nutrientes (N y P), oxígeno disuelto y Clorofila-a (indicador de biomasa fitoplanctónica). Es ampliamente utilizado a nivel mundial y ha sido incorporado en la legislación de países como Italia, facilitando la comunicación de datos a la población y a los responsables de tomar decisiones.

Por tercer año consecutivo y siguiendo el “Protocolo para la adquisición de datos para el cálculo del Índice Trófico (TRIX) en los Observatorios Costeros para la Resiliencia”, se llevó a cabo la tercera campaña de campo semi-simultánea en los siete OCR (Figura 4) con apoyo de las instituciones asociadas y participantes (IINGEN, Facultad de Ciencias, Facultad de Química, ITSON, CCGS, CINVESTAV Unidad Mérida, UNACAR y UMAR) y en colaboración de aproximadamente 30 investigadores, técnicos y alumnos.



Figura 4. Campaña TRIX

La campaña consiste en la recolecta y filtrado de muestras de agua para ser analizada en el Laboratorio de Producción Primaria de CINVESTAV, Mérida. Cabe mencionar, que también se han realizado análisis de cafeína como indicador de aportaciones antropogénicas a la costa; y en algunos de los OCR se han incluido muestras de sedimentos para el análisis de hidrocarburos e identificación de macrofauna bentónica.

ANÁLISIS DE REDES SOCIALES

Durante 2022, el LANRESC impulsó y financió el proyecto: *“El papel de las interacciones sociales entre cooperativas pesqueras y otras organizaciones, a fin de adaptarse y mantener su actividad económica ante el cambio en las poblaciones de peces y la pandemia por COVID19”*, liderado por la Dra. Sophie Ávila Foucat, y coordinado el Dr.(c) Angel Merlo y la Dra.(c) Alejandra Ramírez. El objetivo es identificar el papel que han jugado las interacciones sociales entre cooperativas pesqueras y diversas organizaciones con las que se vinculan, para adaptarse y mantener la pesca comercial de escama, en un contexto de cambio constante e incertidumbre resultante de drivers biológicos y sociales locales como son el cambio de poblaciones de peces y el COVID19. Este estudio se llevó a cabo entre las cooperativas pesqueras de escama de los siete OCR de LANRESC, entre agosto y diciembre de 2022,

Durante 2023, se llegó a la conclusión general que los OCR presentan coincidencias en situaciones o problemáticas que impactan a la pesca y pueden ser definidos como factores de cambio que ejercen presión sobre las cooperativas y otras organizaciones y su actividad económica, como son cambios de poblaciones de peces además de otras afectaciones al recurso pesquero. Sin embargo, cada sitio ha respondido de diferente manera.

Es importante mantener a mediano y largo plazo el seguimiento a la actividad pesquera de las cooperativas ya contactadas y ampliar la muestra en los sitios que lo requieren. La mayoría de las cooperativas y organizaciones que participaron en este estudio esperan conocer la información obtenida y sus resultados. Esto permitiría fortalecer el trabajo transdisciplinario del LANRESC en los sectores social y económico de los siete OCR.



Figura 5. Campaña de campo en cooperativas pesqueras de los siete OCR de LANRESC.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PAPIIT IV300123 - MODALIDAD GRUPO

Durante 2023 comenzó el proyecto PAPIIT: *“Resiliencia de socio-ecosistemas costeros asociados al turismo ante COVID19 y cambio climático”* con clave IV300123, que usa como marco teórico la resiliencia de socio-ecosistemas para el desarrollo y generará resultados de vanguardia en esta temática. Para ello se conformaron tres grupos de investigación que generarán información fisicoquímica, biológica, socioeconómica y de gobernanza.

El objetivo del proyecto es determinar los umbrales y los elementos que determinan la resiliencia específica ante cambio climático y Covid-19 en tres socio ecosistemas costeros asociados al turismo (Arrecife Alacranes, Copalita y Sisal) para construir modelos de desarrollo turístico basados en la conservación de los servicios ecosistémicos, y una economía socialmente justa. La construcción de los modelos se nutrirá de la información generada por dichos grupos y será validada con diversos actores que intervienen en éstos territorios.

A corto y mediano plazo, el proyecto PAPIIT fue en parte diseñado para cubrir algunos de los gastos de trabajo de campo de los OCR de Sisal, Copalita y Arrecife Alacranes, complementando de igual manera el financiamiento necesario.

Objetivos específicos

- Contribuir a la formación de recursos humanos y generar productos para la Red Universitaria de Aprendizaje (RUA) de la UNAM.
- Estimar los escenarios de cambio climático y umbrales en los tres socio-ecosistemas costeros seleccionados.
- Generar marcos teórico metodológicos y de monitoreo comunes para los tres socio-ecosistemas costeros.
- Generar las líneas base de cada uno de los socioecosistemas, construidas con un enfoque histórico y sistémico.
- Implementación de talleres para la validación de la metodología propuesta.

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

El sitio del LANRESC (<https://lanresc.mx/>) se ha mantenido actualizado con todas las actividades realizadas durante 2023.

INTRANET LANRESC

A finales de 2023, se trabajó en la implementación de un nuevo formato de intranet para que los miembros del LANRESC tengan acceso a material correspondiente de los proyectos internos, acceso a bases de datos, bibliografía general y acervos bibliográficos de cada OCR. Además, permite que cada miembro actualice directamente la información que es desplegada en el directorio. Así como su información personal y profesional para mantener actualizada las bases de datos.

El acceso es a través de <https://www.lanresc.mx/intranet/>

ACERVOS BIBLIOGRÁFICOS

Los acervos están ordenados y cuentan con los instrumentos descriptivos pertinentes, los cuales permiten poner al acceso de sus usuarios e investigadores estas importantes fuentes de consulta. El acervo bibliográfico está clasificado bajo tres marcos conceptuales, y clasificado en las líneas de investigación mayormente abordadas. Es importante mencionar que durante 2023, se realizaron las adecuaciones y ajustes para la visualización de los datos en el portal del LANRESC.

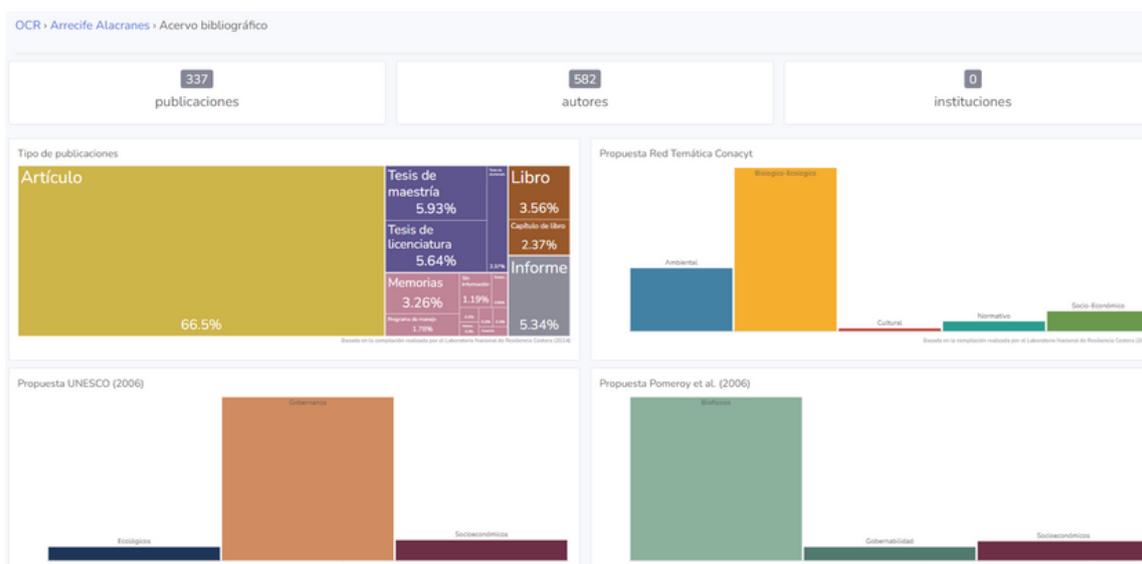


Figura 6. Visualización de los acervos bibliográficos.

FINANCIAMIENTO Y SERVICIOS

El LANRESC se ha conformado por aportaciones de CONAHCYT, aportaciones concurrentes de las Instituciones Asociadas y aportaciones adicionales de la Coordinación de Investigación Científica (CIC) de la UNAM. En la Tabla 8, se muestran el total de presupuesto histórico con el que el LANRESC se ha desempeñado en los últimos siete años.

Cabe mencionar que durante 2023 el LANRESC llevó a cabo el proceso de certificación de sus servicios como parte de los requerimientos para formalizar la "Re-acreditación de Laboratorios Nacionales de CONACYT", los próximos 3 a 5 años; lo que permitirá su participación en futuras convocatorias de Laboratorios Nacionales.

Tabla 8. Presupuesto anual de LANRESC.

AÑO	Aportaciones CONACYT	Concurrentes UNAM	Presupuesto
2015	\$10,000,000	\$8,300,000	\$18,300,000
2016-2017	\$10,000,000	\$4,500,000	\$14,500,000
2018	\$4,000,000	\$2,960,714	\$6,960,714
2019	\$0	\$2,450,000	\$2,450,000
2020	\$964,911	\$1,950,000	\$2,914,911
2021	\$2,158,591	\$1,918,713	\$4,068,713
2022	\$0	\$2,050,000	\$2,050,000
2023	\$0	\$2,092,651	\$2,092,651
Total	\$27,123,502	\$26,222,078	\$53,336,989

Actualmente el LANRESC requiere un financiamiento mínimo anual de \$1,500,000 para su operación y seguimiento de las líneas estratégicas fundamentales diseñadas e implementadas. A continuación se describen las actividades más relevantes a desarrollarse y llevarse a cabo en 2024.

SERVICIOS

Como parte de los servicios que el LANRESC ofrece y de los cuales se visualizan futuros proyectos a corto y mediano plazo, se pueden mencionar:

Tarjetas de Reporte (TR)

A partir de 2020 se comenzó con la implementación de talleres virtuales y presenciales para la elaboración de TR, teniendo a la fecha siete TR. Bajo este contexto, durante 2023 se prepararon las propuestas de los siguientes proyectos, en los que el LANRESC fungirá como institución consultora e implementadora:

1. Proyecto “Elaboración de 5 Tarjetas Estatales para el Golfo de México” a 2 años de implementación, en el marco del proyecto GEF: Implementación del Programa de Acción Estratégica del Gran Ecosistema Marino del Golfo de México (Proyecto GdM SAP)
2. Proyecto “Elaboración de la Tarjeta de Reporte del Acuífero de la Península de Yucatán”, financiado por NATGEO y Fundación Río Arronte.

Generación y formación de capacidades en temas relacionados con la resiliencia costera y metodologías utilizadas para la adquisición de datos.

En 2022 el LANRESC realizó el curso de resiliencia costera impartido en diferentes foros (Congreso de Ecología, Oaxaca; RAUGM , Puerto Vallarta; Simposio de Resiliencia, Cd. del Carmen), los cuales tuvieron una muy buena audiencia e interés, a partir de lo cual se está diseñando la implementación de un diplomado en temas de resiliencia costera para capacitación de personal de varias instituciones interesadas (INAPESCA, CONAGUA, SEMARNAT, INECC, CONABIO) y público en general. Además del diseño preliminar de un curso para la aplicación de herramientas de análisis geoespacial en el marco de la resiliencia costera, permitiendo obtener recursos para financiar parcialmente la operación del LANRESC y financiar monitoreos diversos a largo plazo.

PLAN DE TRABAJO 2024

CERTIFICACIONES Y ACREDITACIONES

Con el objetivo de mantener y re-acreditar el título de Laboratorio Nacional y siguiendo las recomendaciones del CONAHCyT, es necesario que el LANRESC obtenga la certificación y acreditación de varios procesos que validen que los estudios y /o resultados que emite son confiables.

En acompañamiento por la Coordinación de Gestión para la Calidad de la Investigación (CGCI) y la CIC de la UNAM, se comenzó con el proceso de certificación que lleva un plazo de 18 meses, iniciando en el mes de febrero del 2023,

CAMPAÑA TRIX 2024

En 2024 se continuará con la campaña de eutrofización en los siete OCR. Además se buscará ampliar la recolecta de muestras de agua para análisis de toxicológicos, incluyendo la medición de cafeína y muestreo de sedimentos para identificación de hidrocarburos y macrofauna.

TARJETAS DE REPORTE

En 2023 se terminaron de elaborar las TR de Copalita, Agiabampo y Laguna de Términos, cubriendo uno de los principales objetivos del LANRESC, con la publicación de siete TR correspondientes a cada OCR. Para 2024 se buscará fortalecer la campaña de comunicación de las TR existentes para dar seguimiento a monitoreo de indicadores clave . Además de comenzar con el desarrollo de las TR del Golfo de México y el Acuífero de Yucatán.

PUBLICACIONES LANRESC

En coordinación con el grupo temático de Calidad de agua y los coordinadores generales de cada OCR, se realizarán los primeros borradores, y artículos del estado trófico del agua en los siete OCR del LANRESC con los resultados obtenidos en la campaña TRIX 2021, 2022 y 2023. Se busca que este sea un primer esfuerzo de varias publicaciones que puedan surgir con la adquisición de datos y el monitoreo continuo.

DATOS GEOESPACIALES

Se planea identificar y seleccionar las variables y metodologías que se pueden monitorear de manera puntual, así como realizar el análisis de las variables geoespaciales disponibles a diferente resolución para los siete OCR.

PROYECTO PAPIIT IV300123

Generar e implementar una propuesta de medición transdisciplinaria de la resiliencia, complementaria a los monitoreos actuales; que permita analizar las posibles trayectorias de los socioecosistemas a través de un índice compuesto de resiliencia y de modelos integrados que permitan analizar interacciones, umbrales en el marco del turismo y covid19 en Sisal, Arrecife Alacranes y Copalita.

ADQUISICIÓN DE DATOS

Ampliar el monitoreo (in situ, entrevistas, percepción remota y en su caso análisis de muestras en laboratorio) de variables e indicadores de calidad ambiental (agua, sedimentos, vegetación, paisaje), socioeconómicos (medios de vida, gobernanza), físicos (erosión, oleaje, índices de eventos extremos de temperatura y precipitación).

INCIDENCIA SOCIAL

Diseñar y fomentar proyectos de ciencia ciudadana, que permitan incentivar la participación social de las comunidades para promover el conocimiento de la resiliencia costera, en donde los actores pueden contribuir y apropiarse de proyectos para el fomento de vocaciones científicas y generación de acciones.

OTRAS ACTIVIDADES

Comunicación y divulgación:

Se dará seguimiento a los esfuerzos de comunicación interna y externa (Newsletter, Webinars y mesas de discusión, redes sociales). Se buscará ampliar a webinars magistrales, así como la realización de videos cortos en colaboración con Planeteando, e infografías con el ilustrador científico Alberto Guerra.

Autosustentabilidad:

Fortalecer al LANRESC en la implementación de proyectos, así como para proveer servicios que permitan cubrir las operaciones y necesidades del laboratorio a corto, mediano y largo plazo.

Organización interna:

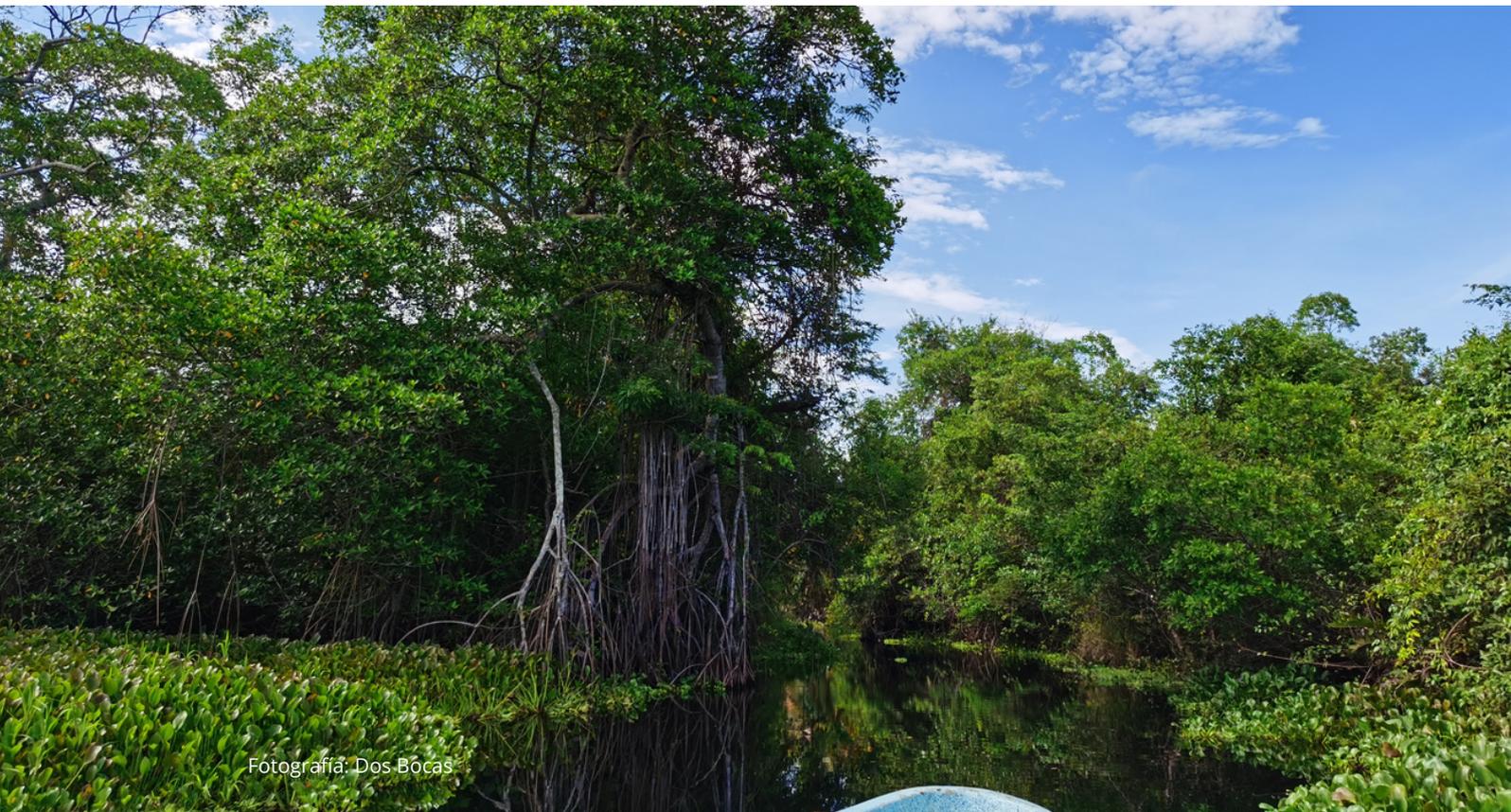
Fortalecer la participación entre los miembros y participantes del LANRESC, para la formación de recursos humanos y generación de conocimiento de frontera en los temas específicos definidos para la evaluación de la resiliencia costera

Disposición de datos

Generar plataformas, repositorios y material digital que permitan el acceso a información y datos públicos (gráficas, mapas, acervos bibliográficos, acervos de material audiovisual, datos de monitoreo) relacionados con los proyectos del LANRESC.



Fotografía: Copalita-Huatulco



Fotografía: Dos Bocas



INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM®



CCGS



ITSON®
UNIVERSIDAD



Cinvestav
UNIDAD MERIDA



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS