



X ANIVERSARIO PCTY

**Memorias de la Jornada Académica
del Décimo Aniversario de la UNAM en
el Parque Científico y Tecnológico de
Yucatán.**

Octubre 2025

Comité Organizador

Maribel Badillo Alemán

Alfredo Gallardo Torres

Mónica Enríquez Ortiz

María Leticia Arena Ortiz

Lluvia Korynthia López Aguiar

Israel Josué Novelo Zel

Gerardo Suzán Azpiri

Karina Martínez Mayorga

Amanda Rodríguez Ríos

Israel Sánchez Domínguez

Dependencias participantes

Facultad de Ciencias

Facultad de Química

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Instituto de Química

Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas

Diseño Editorial

Israel Novelo Zel

Daniela Zaldívar Mejía

Francisco López Martínez





PRESENTACIÓN

Este libro de memorias, es un testimonio tangible del décimo aniversario de la presencia de la Universidad Nacional Autónoma de México en el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán. Bajo el lema “Legado de investigación y proyección a futuro”, nuestra jornada académica no fue solo una celebración, sino un profundo ejercicio de reflexión sobre el camino recorrido y los horizontes que se abren ante nosotros.

Este documento captura la esencia de un evento cuyo principal objetivo fue difundir los avances de la investigación, proyectar futuras líneas de estudio y, lo más importante, fortalecer el vínculo con la comunidad científica y tecnológica de la región. Cada página de estas memorias es un reflejo de ese compromiso, reuniendo las contribuciones de académicos de la UNAM y el talento emergente de estudiantes de licenciatura y posgrado, cuyos proyectos de investigación se alinearon con la misión de la UNAM en el Parque Científico.

Los resúmenes de las ponencias y carteles que aquí se recogen demuestran el dinamismo de la investigación que se realiza en el sur del país. Desde proyectos que abordan la biodiversidad regional hasta aquellos que exploran soluciones socioecosistémicas, cada trabajo es un pilar que sostiene nuestro legado y una brújula que señala nuestro futuro.

Esperamos que estas memorias sirvan no solo como un registro de los logros alcanzados en estos años, sino también como una fuente de inspiración para nuevos proyectos y para futuros científicos. Que el espíritu de colaboración y la pasión por el conocimiento que caracterizaron nuestra jornada se sigan multiplicando y proyectando en la comunidad científica.

Gracias a todos los que han hecho posible este sueño.

¡El legado está aquí, y el futuro está en nuestras manos!



X
ANIVERSARIO
PCTY



ÍNDICE

PRESENTACIONES ORALES	1
BIOCON: 10 AÑOS APORTANDO A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	1
LOS PRIMEROS 10 AÑOS DEL LABORATORIO DE ESTUDIOS ECOGENÓMICOS.	2
UNA MIRADA A ALGUNAS INVESTIGACIONES EN COMPUTACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE SEÑALES: CASO DE DATOS BIOMÉDICOS Y GEOFÍSICOS	3
INSTRUMENTACIÓN UNA NUEVA VARIANTE HACIA APLICACIONES DE BIOINSTRUMENTACIÓN Y LA COLABORACIÓN ENTRE DEPENDENCIAS	4
LEGADO, DESAFÍOS Y VENTANAS DE OPORTUNIDADES DE LA UNAM EN YUCATÁN.	5
VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA DEL TURISMO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS COSTERAS DE YUCATÁN	6
INTEGRACIÓN TRANSDISCIPLINARIA PARA LA SALUD GLOBAL Y SUSTENTABILIDAD	7
EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA ICTIOFAUNA EN PETENES DE LA COSTA DE YUCATÁN	8
MORFOMETRÍA TRADICIONAL, GEOMÉTRICA Y DESCRIPTORES INVARIANTES EN OTOLITOS DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO MAYA PARA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES Y ESTIMACIÓN DE TALLAS	9
USO DE LA FOTOGRAMETRÍA DIGITAL SUBMARINA para el Estudio DE CORALES ESCLERACTÍNEOS EN ARRECIFES DEL CARIBE Y GOLFO DE MÉXICO	10
VIGILANCIA DE CORONAVIRUS EN MURCIÉLAGOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN EN UN GRADIENTE DE USO DE SUELO	11
BIOLOGÍA EXPERIMENTAL Y CONSERVACIÓN DEL ROBALO BLANCO DEL ATLÁNTICO <i>CENTROPOMUS UNDECIMALIS</i> EN EL SURESTE DE MÉXICO	12
MIGRACIÓN TERRESTRE DE MANGLARES: RESILIENCIA ECOLÓGICA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN (1984-2024)	13
PREDICCIÓN DE SERIES DE TIEMPO APLICANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES	14
FRAMEWORK INTERACTIVO PARA LA VERIFICACIÓN FORMAL DE CONTRATOS INTELIGENTES	15
APLICACIÓN DE MODELOS QSAR BASADOS EN MACHINE LEARNING PARA LA PREDICCIÓN DE PROPIEDADES BIOLÓGICAS EN AGROQUÍMICA Y FARMACIA.	16
DESARROLLO <i>IN SILICO</i> DE UN MODELO ESTRUCTURAL PARA EL DESCUBRIMIENTO DE INHIBIDORES DE SGLT2 EN LA LEVADURA MODELO <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i>	17
DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL BCHIP COMO DISPOSITIVO PARA AISLAMIENTO <i>IN SITU</i>	18
MODELADO HIDRODINÁMICO DE UNA BOYA ESFÉRICA PARA UN CONVERTIDOR DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ EN YUCATÁN	19



DEGRADACIÓN DE SARGAZO CON COMPUESTOS DE COBRE BIOINSPIRADOS	20
IDENTIFICACIÓN DE GLICEROL DESHIDROGENASAS EC 1.1.1.6 EN BACTERIAS AISLADAS DEL CENOTE COSTERO POL-AC	21
CARACTERIZACIÓN LITOLÓGICA PARA LA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL MEDIANTE EL ANÁLISIS DE NÚCLEOS DE PERFORACIÓN DE POZOS UNAM DEL CRÁTER CHICXULUB.	22
MANEJO INTEGRAL DE LA DIABETES	23
ESCALANDO LO MACRO CON LO MICRO: UNA PINCELADA PARA ENTENDER LA MICROBIOTA EN LOS PROCESOS ECOLÓGICOS DE LA VIDA SILVESTRE EN MÉXICO	24
DETECCIÓN MOLECULAR DE PRENILTRANSFERASAS EN BACTERIAS MARINAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	25
<i>Modalidad: Carteles</i>	26
DIVERSIDAD DE MACROHONGOS EN LA COMUNIDAD DE KINI, YUCATÁN	26
PLANTAS MEDICINALES: PATRIMONIO ETNOBOTÁNICO DE KINÍ	27
ECOLOGÍA TRÓFICA Y ÉXITO REPRODUCTIVO DE CHARRANES (ONYCHOPRION FUSCATUS Y ONYCHOPRION ANAETHETUS) EN ISLA MUJERES, QUINTANA ROO, MÉXICO.	28
10 AÑOS DE LA COLECCIÓN ICTIOLÓGICA REGIONAL DE REFERENCIA EN EL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE YUCATÁN	29
DIGITALIZACIÓN: LA CLAVE PARA DEMOCRATIZAR Y CONSERVAR A LARGO PLAZO LA COLECCIÓN DE OTOLITOS DE PECES DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.	30
RECURSOS AUDIOVISUALES COMO HERRAMIENTAS PARA DIVULGACIÓN Y LA ENSEÑANZA EN TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE ZONAS COSTERAS.	31
DISPERSIÓN DE MOSQUITOS Y PERCEPCIÓN HUMANA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO E INTERDISCIPLINARIO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO	32
PRIMER REGISTRO DEL GÉNERO ORTHOPODOMYIINI EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	33
PAISAJE SONORO SUBACUÁTICO Y PECES PRODUCTORES DE SONIDOS: MONITOREO ACÚSTICO EN PETENES DE LA COSTA DE YUCATÁN	34
DESCUBRIENDO EL COLOR DE LAS CIANOBACTERIAS	35
MANUAL DE LABORATORIO PARA LA ELABORACIÓN DE CROMATOGRAFÍA DE CAPA FINA.	35
RECONSTRUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA DE LOS ÚLTIMOS DOS MILENIOS A PARTIR DEL REGISTRO ISOTÓPICO DE UNA ESTALAGMITA DEL ORIENTE DE YUCATÁN	36
ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LOS ELEMENTOS TRAZA DEL REGISTRO GEOQUÍMICO DE UNA ESTALAGMITA DEL ORIENTE DE YUCATÁN PARA SU USO POTENCIAL COMO INDICADORES PAELOCLIMÁTICOS	37
TASAS DE ACUMULACIÓN Y ORIGEN DEL CARBONO ORGÁNICO EN SEDIMENTOS DE JAINA (RESERVA DE LA BIOSFERA LOS PETENES, CAMPECHE)	38
DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL $\Delta^{13}\text{C}$ EN MUESTRAS DE CO_2 ATMOSFÉRICO MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE RAZONES ISOTÓPICAS DE ELEMENTOS LIGEROS.	39



CRIBADO VIRTUAL DE LOS COMPONENTES DE <i>CITRUS AURANTIUM</i> CONTRA LA NEURAMINIDASA I DEL VIRUS DE LA INFLUENZA	40
DESCUBRIMIENTO DE MOLÉCULAS CON POTENCIAL ANTIDIABÉTICO DIRIGIDO A BLANCOS MOLECULARES EMERGENTES MEDIANTE MÉTODOS COMPUTACIONALES	41
PATRONES ALIMENTICIOS DE MOSQUITOS EN GRADIENTES DE USO DE SUELO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN: IMPLICACIONES PARA TRANSMISIÓN DE FLAVIVIRUS	42
IDENTIFICACIÓN DE AGONISTAS SESGADOS DEL RECEPTOR OPIOIDE MU	43
MODELO FARMACOFÓRICO DE AGONISTAS SESGADOS DEL RECEPTOR M-OPIOIDE	44
SALES Y COMPLEJOS DE HIERRO PARA EL APROVECHAMIENTO DE SARGAZO	45
REMOCIÓN DE NUTRIENTES DE AGUAS RESIDUALES PORCINAS MEDIANTE CONSORCIOS MICROALGAS–BACTERIAS EN LAGUNAS DE ALTA TASA BAJO CONDICIONES AMBIENTALES	46
ADAPTACIÓN DEL MÉTODO DE BIOSÍNTESIS DEL ÍNDIGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA	47
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD AMILASA DE BACTERIAS AISLADAS DE <i>OCTOPUS MAYA</i>	48
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROTEASA DE BACTERIAS AISLADAS DE <i>OCTOPUS MAYA</i>	49
EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD LIPASA DE BACTERIAS AISLADAS DE <i>OCTOPUS MAYA</i>	50
<i>Listado de Resúmenes de la Jornada Académica Para el Aniversario del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán</i>	51
<i>Modalidad: Exposiciones orales</i>	51



PRESENTACIONES ORALES

BIOCON: 10 AÑOS APORTANDO A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Xavier Chiappa Carrara

El Laboratorio de Biología de la Conservación (BioCon) de la UNAM, ubicado en el Parque Científico Tecnológico de Yucatán (PCTY), celebra 10 años de significativas contribuciones a la **conservación de la biodiversidad**. Sus logros se agrupan en cuatro categorías clave: infraestructura científica, generación de información y colecciones, formación de personal especializado, y producción de materiales de divulgación. Concebido como un apoyo fundamental para la comunidad académica y estudiantil, BioCon se ha consolidado como un referente en la promoción y conservación de la biodiversidad de la península de Yucatán y del país. Su **infraestructura de primer nivel** incluye una sala de observación microscópica equipada con microscopios estereoscópicos, ópticos e invertidos, y sistemas de captura de imagen. Además, cuenta con un área de rayos-X y escáner 3D para radiografías y modelos tridimensionales, así como espacios para análisis tisular, calorimetría y balanzas. Esta tecnología, sumada a un personal altamente capacitado, ha permitido apoyar numerosas tesis de licenciatura y posgrado, ofrecer soporte técnico a proyectos externos y capacitar a estudiantes en técnicas modernas de investigación. BioCon alberga **valiosas colecciones de referencia** que documentan la biodiversidad regional. Destacan la Colección Ictiológica Regional de Referencia (CIRR), crucial para la identificación y manejo de peces costeros de Yucatán, y la Colección de otolitos de peces del Golfo de México y Mar Caribe, que proporciona información detallada sobre la vida de los peces. Estas se complementan con colecciones didácticas de anfibios, reptiles y macroalgas. Para la **divulgación del conocimiento**, BioCon edita guías rápidas de identificación y la serie "Servicios Ecosistémicos", que resalta cómo los ecosistemas sustentan la biodiversidad y proveen servicios esenciales. También desarrolló la aplicación móvil BioconApp, que ofrece recursos audiovisuales y apoya la capacitación de estudiantes, pescadores y técnicos. En resumen, BioCon ha establecido una infraestructura moderna y un acervo científico único, permitiendo la investigación de la biodiversidad regional, la creación de herramientas educativas y de identificación, y el desarrollo de proyectos de conservación y acuicultura. Estos aportes lo convierten en un actor clave para la conservación de los recursos biológicos de la península de Yucatán y en un referente nacional en la divulgación y enseñanza de la biología de la conservación.



LOS PRIMEROS 10 AÑOS DEL LABORATORIO DE ESTUDIOS ECOGENÓMICOS.

María Leticia Arena Ortiz, Joanna María Ortiz Alcántara

El Laboratorio de Estudios Ecogenómicos, es un espacio diseñado para la investigación y la docencia donde se desarrollan estudios de genómica ambiental, metagenómicos y metatranscriptómicos de especies de interés ecológico, comercial o cultural desde una perspectiva de holobiontes y proyectos de innovación para la generación de soluciones biotecnológicas para el sector salud y ambiental. Con el objetivo de generar información relacionada con los recursos genéticos microbianos de la zona costera, así como detectar de manera oportuna riesgos a la salud, utilizando metodologías como la microbiología y la biología molecular. En estos primeros 10 años, se ha generado conocimiento que permite sumar al desarrollo de estrategias de conservación y del uso sostenible de los recursos. Dado que el estudio de los microorganismos se ha posicionado como un instrumento para evaluar las condiciones de salud del ambiente, como indicadores de contaminación, y como herramientas biotecnológicas en actividades productivas como la acuicultura, en esta exposición, haremos un recuento de los recursos formados, los proyectos desarrollados, así como los desarrollos tecnológicos generados para ofrecer soluciones a problemas nacionales.



UNA MIRADA A ALGUNAS INVESTIGACIONES EN COMPUTACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE SEÑALES: CASO DE DATOS BIOMÉDICOS Y GEOFÍSICOS

Erik Molino Minero Re

En la naturaleza encontramos muchos fenómenos que deseamos estudiar, modelar o parametrizar; un par de ejemplos son el cuerpo y la tierra. Para lograrlo se toman mediciones de distintas variables, ya sea como señales o imágenes. Con estas se pueden construir bases de datos o series de tiempo, a partir de las cuales analizamos y modelamos los fenómenos físicos. Existen muchos métodos de análisis, sin embargo, en el nuestro grupo de trabajo nos enfocamos en proponer y estudiar algoritmos basados en inteligencia artificial y aprendizaje computacional como herramientas de análisis. Los proyectos en los que hemos trabajado abarcan análisis de datos biomédicos para estudiar la enfermedad de Chagas, el estudio de coberturas de playas, el análisis de datos de sismica de reflexión para estudiar el subsuelo, datos magnetométricos para el estudio de zonas arqueológicas, por mencionar algunos. En este trabajo daremos una mirada a estos trabajos y mostraremos resultados obtenidos a partir de nuestras investigaciones.



INSTRUMENTACIÓN UNA NUEVA VARIANTE HACIA APLICACIONES DE BIOINSTRUMENTACIÓN Y LA COLABORACIÓN ENTRE DEPENDENCIAS

Israel Sánchez Domínguez

La instrumentación es fundamental en la medición y control de variables en diversos campos, y en particular en la bioinstrumentación, donde se diseñan y utilizan instrumentos especializados para analizar procesos biológicos, físicos y médicos. La bioinstrumentación permite avances en observación, estudio, análisis, diagnósticos, terapias y estudios biomédicos, adaptándose a las necesidades específicas de cada sector académico y biotecnológico.

Además, el instituto llegó a la entidad con el propósito de colaborar e integrarse activamente a la vida académica y al desarrollo de la comunidad, promoviendo la transferencia de conocimientos y tecnologías que beneficien a todos.

La colaboración entre diferentes dependencias, como instituciones académicas, centros de investigación e incluso empresas, es esencial para impulsar la innovación, compartir conocimientos y optimizar recursos. Esta sinergia favorece el desarrollo de tecnologías más precisas y eficientes, beneficiando tanto a la comunidad científica como a la sociedad en general.

Esto derivó en la generación de trabajos colaborativos con la Unidad de Sisal donde el desarrollo de un sistema de monitoreo costero y una boya de medición para parámetros acuícolas dieron un cambio en la perspectiva de la instrumentación y la enfocaron a otros campos de oportunidad.



LEGADO, DESAFÍOS Y VENTANAS DE OPORTUNIDADES DE LA UNAM EN YUCATÁN.

Rubén Torres Martínez

Desde el rectorado de Pablo González Casanova (1970-1972), la UNAM ha reivindicado su objetivo de ser la “Universidad de la Nación”. Durante los rectorados de Juan Ramón de la Fuente (1999-2007), José Narro Robles (2007-2015) y Enrique Graue Wiechers (2015-2023), los esfuerzos se focalizaron en la generación de nuevas entidades foráneas llamadas *Campi*. Yucatán como un territorio alejado del centro del país ha sido escenario de dichas iniciativas, sin embargo, las particularidades de la península han derivado en prácticas de ensayo-error que dificultan un crecimiento estable y sostenido de la institución. En 2004 CEPHCIS y la UMDI-Sisal, labraron camino para la posterior llegada de otras entidades como Facultad de Química al actual PCTY en 2015. A partir de ello el crecimiento ha sido persistente y sostenido. ENES Mérida, Instituto de Ecología, Instituto de Geografía, Facultad de Veterinaria y Museo de la luz entre otros, han aterrizado en la península yucateca. El 9 de mayo de 2017, apareció en la Gaceta el “Acuerdo para la descentralización académico-administrativa del Campus universitario en Yucatán”. La llegada de la administración del Dr. Leonardo Lomelí a finales de 2023 se mantiene la misma dinámica de crecimiento ya descrita ¿Cuáles son los desafíos y las oportunidades de la UNAM en Yucatán? A partir de un breve recorrido histórico, documentamos lo que hoy se ha materializado y realizamos un ejercicio de prognosis sobre el futuro de la UNAM en Yucatán.



VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA DEL TURISMO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ZONAS COSTERAS DE YUCATÁN

de Yta-Castillo, Diana

Los objetivos de estas investigaciones fueron analizar la vulnerabilidad y la resiliencia de distintos componentes del sector turismo frente al cambio climático (CC) en la costa de Yucatán. Las investigaciones se llevan a cabo desde el método deductivo y son de enfoque cuantitativo. La dimensión temporal es de tipo transversal porque se realiza en un determinado punto del tiempo y el alcance es descriptivo, correlacional y explicativo porque se puede hacer una descripción y asociación de las variables derivadas de las teorías científicas. Se emplea la encuesta como técnica de recolección de datos y un cuestionario como instrumento de medición.

Estos estudios ayudan a comprender la vulnerabilidad a la que se enfrentan los componentes de las zonas costeras, los recursos con los que cuentan para hacerle frente y su capacidad de ser resilientes. Los avances obtenidos de estos estudios permiten atender temáticas socioambientales de Yucatán y de México puesto que el CC es un factor de estrés de largo plazo que afecta particularmente a las poblaciones humanas de zonas costeras de Yucatán y en general de las costas de países tropicales como el nuestro.



INTEGRACIÓN TRANSDISCIPLINARIA PARA LA SALUD GLOBAL Y SUSTENTABILIDAD

Gerardo Suzán Azpiri, Francisco Galindo Maldonado

La Unidad Mérida de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UMFMVZ) desarrolla un modelo de investigación transdisciplinaria que integra el bienestar animal, la sustentabilidad y la ecología de enfermedades bajo los enfoques de Ecosalud y Una Salud. Nuestro equipo, conformado por veterinarios, matemáticos, antropólogos, entomólogos y ecólogos, aborda tres dimensiones clave: la identificación de patógenos emergentes y sus determinantes socioecológicos, el diseño de sistemas alimentarios sustentables, y la formulación de políticas públicas con perspectiva socioecosistémica. Investigamos las complejas interacciones entre comunidades animales, procesos de antropización y transmisión de patógenos en diversos contextos productivos y culturales de la región.

Contamos con una importante red de colaboración internacional que incluye instituciones de Francia (a través del Laboratorio Mixto Internacional en Ecosalud en colaboración con el IRD), Reino Unido, Guatemala, Panamá, Costa Rica, Cuba, Haití y Alemania. Estas alianzas nos permiten abordar desafíos productivos, sanitarios y ambientales con una visión global y soluciones adaptables a diferentes realidades. Entre nuestros principales logros destacan el desarrollo de modelos matemáticos y geoespaciales para evaluar riesgos de enfermedades transmitidas por vectores ante el cambio climático, así como estrategias para reducir emisiones de gases de efecto invernadero en sistemas ganaderos.

Adicionalmente, hemos establecido indicadores de biodiversidad y parámetros de bienestar animal que integran aspectos productivos, ambientales y sociales, sentando las bases para sistemas de certificación agroecológica. Actualmente implementamos el Programa de Orientación Interdisciplinaria de Posgrado Integral (OIP) en Ecosalud y Sustentabilidad, dirigido a la formación de profesionales a diferentes escalas. Este enfoque integral contribuye simultáneamente a la educación en salud global, la seguridad alimentaria y la conservación ambiental, demostrando el potencial de la ciencia aplicada para generar impactos positivos tanto en la región como a nivel internacional.



EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA ICTIOFAUNA EN PETENES DE LA COSTA DE YUCATÁN

David Arturo Espinosa Mendoza, Xavier Chiappa Carrara, Daniel Arceo Carranza, Nidiyare Hevia Montiel, Rodolfo Rioja Nieto, Luis Humberto Escalera Vázquez

Los hábitats kársticos costeros de la península de Yucatán son ecosistemas dinámicos influenciados por factores abióticos como sequías, inundaciones y mareas, que afectan drásticamente el nivel del agua y las características del hábitat. Estos factores influyen en la estructura de las comunidades de peces, en su capacidad de adecuación y dispersión. A su vez, estas variables dependen de la conectividad entre los petenes. Se realizó un estudio de dos años en el que se efectuaron muestreos bimensuales en seis petenes ubicados en la Ciénega de Sisal para cubrir tanto la variación estacional y estimar la interanual. Se utilizó una metodología que combinó el marcaje de peces con etiquetas de elastómeros (VIE) y el uso de video cámaras para documentar la dispersión de los peces, lo que permitió evaluar la conectividad funcional entre los sitios. Se identificaron 12 especies de peces presentes, incluyendo un nuevo registro para la región y se registraron las variaciones estacionales de las características físicas y químicas del agua, que afectaron la abundancia y diversidad de las especies de peces. En cuanto a la dispersión de los organismos, se documentaron movimientos que ocurrieron en respuesta a la amplitud de la marea, lo que indica la importancia del nivel de agua para favorecer la entrada y salida activas de los peces desde el humedal hacia los petenes. Además, se observaron diferencias específicas por especie en los patrones de actividad relacionados con la temporalidad. Los modelos de dispersión mínima mostraron que algunos petenes permanecen aislados, mientras que los modelos de máxima dispersión indicaron una conectividad completa, subrayando la importancia de la capacidad de dispersión de las especies en la conectividad funcional del ecosistema.



MORFOMETRÍA TRADICIONAL, GEOMÉTRICA Y DESCRIPTORES INVARIANTES EN OTOLITOS DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO MAYA PARA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES Y ESTIMACIÓN DE TALLAS

Solis Gómez, A.J., Pérez-González, J.L., Jiménez-Cano, N., Badillo-Alemán, M., Gallardo-Torres, A., Hevia-Montiel, N., Arceo-Carranza, D., Chiappa-Carrara, X.

La pesca ha sido una actividad de subsistencia clave en la Península de Yucatán desde tiempos prehispánicos. No obstante, al ser una práctica extractiva, ha provocado cambios en la composición de especies y en la estructura de tallas de las poblaciones explotadas. El registro arqueológico, y en particular los restos ictiológicos, ofrecen una oportunidad única para analizar estos cambios a lo largo del tiempo y comprender la relación histórica entre comunidades humanas y recursos pesqueros, así como sus implicaciones para prácticas pesqueras actuales.

Los otolitos, estructuras de CaCO_3 , son resistentes a la degradación física y química, por lo que pueden recuperarse en contextos arqueológicos en buenas condiciones. Dado que la forma y el tamaño de los otolitos son característicos de cada especie y se relacionan con el tamaño corporal del pez, estos elementos permiten tanto la identificación taxonómica como la estimación del tamaño individual.

Este estudio emplea una combinación de morfometría tradicional, morfometría geométrica y descriptores invariantes de forma, así como modelos de aprendizaje automático para analizar otolitos arqueológicos y contemporáneos. La precisión alcanzada en la clasificación de especies fue del 80 % y las principales variables discriminantes fueron la forma del borde del otolito y las características del sulco acústico. Se identificaron especies de las familias Sciaenidae, Haemulidae, Ariidae y Batrachoididae.

Además, se construyeron modelos específicos por especie para estimar la talla de los peces, desde regresiones lineales simples hasta algoritmos complejos. Las tallas estimadas sugieren que los peces capturados por los mayas prehispánicos alcanzaban tallas cercanas a la madurez sexual.

Los resultados demuestran la importancia de integrar distintos enfoques metodológicos para mejorar la precisión y eficacia de la clasificación y muestran la importancia de estudiar otolitos arqueológicos para comprender las poblaciones históricas de peces y el efecto de actividades humanas sobre los ecosistemas marinos.



USO DE LA FOTOGRAMETRÍA DIGITAL SUBMARINA para el Estudio DE CORALES ESCLERACTÍNEOS EN ARRECIFES DEL CARIBE Y GOLFO DE MÉXICO

Rodolfo Rioja-Nieto, Erick Barrera-Falcón, Roberto Hernández-Landa, Vanessa Cano-Orozco, Alder de León Brito, Carlos Cruz-Vázquez.

La fotogrametría digital submarina (FDS) se está consolidando como una herramienta fundamental para describir características de los arrecifes. En este trabajo se muestra una metodología FDS, desarrollada en el Costalab, aplicada en arrecifes de Cozumel en el Caribe Mexicano y Cayo Arenas, en el Golfo de México. Se ha determinado 1) el área mínima necesaria para obtener una muestra representativa, 2) la distribución de tallas de corales escleractíneos, 3) cambios temporales en la comunidad coralina y 4) la complejidad estructural del arrecife. En cada uno de los sitios de estudio se establecieron parcelas de muestreo c.a 450 m² para obtener imágenes digitales mediante buceo SCUBA con una alta sobreposición espacial (> 80 %). Las imágenes se procesaron con algoritmos Structure from Motion (SfM). Los ortomosaicos obtenidos se digitalizaron manualmente en un Sistema de Información Geográfica y las matrices generadas se analizaron con los programas Primer, R y/o Matlab. Para obtener una muestra representativa en términos de riqueza específica, se determinó que es necesario considerar un área mínima de 280 y 380 m² en cayo Arenas y Cozumel, respectivamente. La distribución de tallas de las colonias de la mayoría de las especies dominantes presentó características de sesgo y kurtosis relacionadas con poblaciones estables, pero también con procesos de fragmentación. En términos de cambio, la comunidad coralina de cayo Arenas presenta una disminución de c.a. 18% en el periodo 2023 y 2024, pero el índice de persistencia de las colonias (área viva * área total de la colonia⁻¹) se mantuvo estable. Finalmente, al separar el aporte histórico del componente vivo a la complejidad estructural, fue posible evaluar el potencial de los arrecifes de mantener su condición. La FDS es una herramienta que permite hacer estudios en arrecifes coralinos a escalas espaciales y nivel de detalle poco explorado.



VIGILANCIA DE CORONAVIRUS EN MURCIÉLAGOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN EN UN GRADIENTE DE USO DE SUELO

Marco Antonio Jiménez Rico*, Ana Laura Viguera Galván, Erika N. Hernández Villegas², Paola Martínez Duque¹, Laura Ivone López Apodaca, María José Tolsá García¹, David Roiz, Luisa I. Falcón, Ella Vázquez Domínguez, Osiris Gaona, Audrey Arnal, Benjamin Roche, Rosa Elena Sarmiento Silva, Gerardo Suzán

Los murciélagos cumplen funciones ecológicas esenciales para mantener la salud de los ecosistemas, sin embargo, las actividades humanas están modificando sus hábitats, lo que podría favorecer el riesgo de transmisión de los patógenos que albergan, incluyendo los coronavirus (CoVs). En México, a pesar de la alta diversidad de murciélagos y de los cambios ambientales que experimentan sus poblaciones, los estudios sobre CoVs siguen siendo escasos.

En este estudio realizamos vigilancia de CoVs en murciélagos de doce sitios de la Península de Yucatán (PY), clasificados de acuerdo a los usos de suelo en: conservado, rural diversificado, rural y urbano. Durante 2021-2023 se muestrearon 1162 murciélagos. Las muestras de hisopo rectal se analizaron por RT-PCR para la detección de CoVs con posterior secuenciación del gen RdRP para su caracterización filogenética. Los sitios urbanos presentaron menor riqueza y diversidad de especies de murciélagos. La prevalencia general de CoVs fue del 3.2%, detectándose en siete especies distintas, principalmente en generalistas como *Artibeus jamaicensis*. Los análisis filogenéticos identificaron ocho genotipos de Alphacoronavirus y dos Betacoronavirus, con especificidad taxonómica hacia sus hospederos. Entre ellos, se identificaron dos genotipos nuevos en *Sturnira parvidens* y *Lophostoma brasiliense*. Ninguno de los genotipos mostró relación cercana con CoVs que infecten a humanos u otras especies distintas de murciélagos neotropicales, lo que sugiere una baja probabilidad de transmisión zoonótica o hacia otros animales. Estos resultados amplían el conocimiento sobre la circulación de CoVs silvestres en la PY y subrayan la importancia de mantener una vigilancia sostenida para comprender su diversidad viral y anticipar riesgos, reconociendo que la alteración antropogénica de los ecosistemas es un factor clave en la posible emergencia de nuevas zoonosis.



BIOLOGÍA EXPERIMENTAL Y CONSERVACIÓN DEL ROBALO BLANCO DEL ATLÁNTICO *CENTROPOMUS UNDECIMALIS* EN EL SURESTE DE MÉXICO

Ángel Rojo Cebberos

Al celebrar el 20º aniversario de la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación -Sisal, el grupo de Biología Experimental para la Acuicultura y la Conservación de la Facultad de Ciencias-UNAM, en el sureste de México, ha consolidado su enfoque en la investigación del robalo blanco del Atlántico (*Centropomus undecimalis*) para impulsar su cultivo y conservación. Esta revisión se centra en la investigación sobre este robalo realizada en la UMDI-Sisal. Se analizan datos bibliográficos y bibliométricos sobre la acuicultura y la conservación de *C. undecimalis*, destacando los avances en el manejo de reproductores, reproducción, digestión, requerimientos dietéticos y osmorregulación. La investigación también ha examinado su papel ecológico e impacto en la pesca. El nuevo conocimiento también ha ayudado a desarrollar estrategias para mitigar los impactos adversos en su población natural. Los hallazgos contribuyen a la comprensión de los efectos ambientales y antropogénicos sobre las especies marinas y apoyan los esfuerzos de conservación. El trabajo de UMDI-Sisal ha sido crucial para integrar al gobierno, academia, industria y a las comunidades locales en el manejo sostenible *C. undecimalis* y para desarrollar tecnologías para la producción de alimentos en el sureste de México.



MIGRACIÓN TERRESTRE DE MANGLARES: RESILIENCIA ECOLÓGICA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN (1984-2024)

Francisco Guerra Martínez y Rodolfo Rioja Nieto

Los manglares son vulnerables al aumento del nivel del mar, lo que ha puesto de manifiesto dos mecanismos principales de adaptación: 1) ajustes verticales relacionados con mecanismos de retroalimentación entre el crecimiento de las plantas, la inundación y la deposición de sedimentos, y 2) migración terrestre hacia el interior del continente ocupando ecosistemas adyacentes situados río arriba. Se prevé que este último sea el mecanismo de adaptación más importante. En este estudio se caracterizó la migración terrestre de los manglares de la Península de Yucatán (PY) durante el periodo 1984-2024. Se utilizó un enfoque de clasificación híbrido para construir mapas de cobertura de manglares, vegetación y uso del suelo asociado. Se identificaron un total de 79 áreas en las que se produjo migración terrestre. La superficie media de migración y la distancia de migración terrestre fueron de 22 ha y 324 m, respectivamente. La tasa de migración terrestre observada fue de $0,5 \text{ ha año}^{-1}$, con una velocidad de migración hacia tierra que alcanzó hasta 28 m año^{-1} , con un promedio de $8,1 \text{ m año}^{-1}$. La mayor parte de la migración terrestre se produjo por debajo de los 12 m sobre el nivel del mar (m snm). Los municipios con las mayores áreas de migración hacia tierra fueron Carmen (Campeche) y Lázaro Cárdenas (Quintana Roo). Las tasas y velocidades observadas de migración terrestre de los manglares fueron inferiores a las registradas en otras regiones. La migración se produce en zonas adyacentes situadas en pendientes ascendentes y aguas arriba, sustituyendo ecosistemas como otros humedales, bosques tropicales y zonas con desarrollo antropogénico. Por primera vez se ha evaluado la migración terrestre de los manglares en la PY, una región que alberga más de la mitad de la cobertura de manglares de México.



PREDICCIÓN DE SERIES DE TIEMPO APLICANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES

Blanca Hilda Vázquez Gómez

En los últimos años se ha incrementado la adopción de los registros clínicos electrónicos que describen la historia clínica del paciente. Múltiples enfoques han sido propuestos para el análisis de estos registros, sin embargo, existen retos en el procesamiento de la temporalidad lo cual ha limitado el desarrollo de nuevas investigaciones enfocadas en procesos críticos en las áreas clínicas. En esta sesión se presentará una metodología para predecir series de tiempo multivariadas a partir de redes neuronales convolucionales dilatadas. Esta metodología fue aplicada en la simulación del comportamiento clínico de pacientes ingresados a las unidades de cuidados intensivos. Las simulaciones logradas presentaban tendencias muy similares a la realidad, lo cual puede contribuir en las área clínicas para predecir el comportamiento clínico de los pacientes. En esta sesión también se presentarán los siguientes pasos en el desarrollo de modelos multimodales con el objetivo de aprovechar las múltiples fuentes de datos disponibles, incluyendo, el análisis desde una perspectiva más amplia de un suceso de interés y mejorar la generalización de los modelos en la predicción de datos temporales.



FRAMEWORK INTERACTIVO PARA LA VERIFICACIÓN FORMAL DE CONTRATOS INTELIGENTES

Gabriel Alejandro May Lozano, Ismael Everardo Bárcenas Patiño

La tecnología Blockchain ha emergido con el potencial de transformar diversos campos, como las finanzas, las cadenas de suministro, entre otros. Su importancia reside en su capacidad para garantizar la integridad, la seguridad y la confianza en un entorno descentralizado, en contraste con los sistemas de comunicación convencionales donde una autoridad central valida y supervisa las transacciones.

Una de las características destacadas de Blockchain es su integración con los contratos inteligentes. Estos son programas informáticos autoejecutables que realizan sus funciones automáticamente una vez que se cumplen ciertos criterios predefinidos, permitiendo ser un medio eficaz para automatizar y garantizar la ejecución de acuerdos y transacciones.

Sin embargo, es importante destacar que su diseño y construcción requiere una alta complejidad, por lo que pueden generar serias preocupaciones de seguridad y confianza en las plataformas Blockchain donde operan. Por lo tanto, un enfoque cuidadoso y sistemático es vital en el desarrollo e implementación de contratos inteligentes.

La evolución de la Inteligencia Artificial desarrolla nuevos campos de aplicación como lo es el Procesamiento de Lenguaje Natural, permitiendo la implementación de nuevas herramientas a la resolución de diversas problemáticas como lo son la interacción humana-computadora y la seguridad computacional.

El trabajo en desarrollo construye un framework con la integración de modelos de lenguajes masivos (LLM) y razonadores automatizados (RA) para proporcionar al usuario una verificación formal del contrato inteligente que pretende construir e implementar. Los resultados esperados permitirían proporcionar un sistema de verificación de la descripción de un contrato inteligente que el usuario planea desarrollar e implementar.

El flujo del sistema requiere que el usuario ingrese su descripción de su contrato inteligente en lenguaje natural como entrada del LLM, traduciendo está en un formato ontológico que es transferido como entrada de un RA para analizar y luego proporcionar la consistencia de la entrada del usuario.



APLICACIÓN DE MODELOS QSAR BASADOS EN MACHINE LEARNING PARA LA PREDICCIÓN DE PROPIEDADES BIOLÓGICAS EN AGROQUÍMICA Y FARMACIA.

Abraham Madariaga Mazón, Calaf Rivera-San Martín, Mauricio D. Hernández-Hernández

La predicción computacional de propiedades biológicas y toxicológicas de compuestos químicos representa una herramienta clave para el diseño racional de nuevas moléculas con perfiles de seguridad y eficacia optimizados. En este trabajo se presenta el desarrollo e implementación de metodologías basadas en relaciones cuantitativas estructura-actividad (QSAR) abordando desde la construcción de bases de datos moleculares hasta la generación de reportes interpretativos para usuarios finales; aplicadas a dos contextos de alta relevancia: la estimación de toxicidad aguda (pLD_{50}) en pesticidas y la predicción de actividad antidiabética en compuestos de interés farmacéutico.

La metodología general incluye la generación de bases de datos ad hoc mediante la recopilación y curación de información química y biológica proveniente de fuentes confiables. Posteriormente, se calculan descriptores moleculares y se exploraron diferentes técnicas de modelado en Python, incluyendo algoritmos como Random Forest, Gradient Boosting y redes neuronales, optimizando su rendimiento mediante selección de características y ajuste de hiperparámetros. La validación debe realizarse conforme a estándares internacionales (OECD), considerando métricas estadísticas robustas, validación cruzada, evaluación con conjuntos externos y delimitación del dominio de aplicabilidad.

Como casos de estudio, se emplean dos escenarios de interés aplicado: la predicción de toxicidad aguda (pLD_{50}) en compuestos agroquímicos y la estimación de actividad biológica antidiabética en moléculas de interés farmacéutico. En ambos casos, los modelos mostraron alta precisión y capacidad de generalización, demostrando su utilidad en contextos donde la predicción temprana de propiedades resulta crítica para la toma de decisiones.

Finalmente, se diseñaron reportes personalizados que integran predicciones, análisis interpretativo de descriptores relevantes y visualizaciones interactivas, facilitando la toma de decisiones tanto en investigación académica como en entornos regulatorios. Este enfoque multidisciplinario, que combina bases de datos específicas, técnicas avanzadas de machine learning y principios de química computacional, contribuye a acelerar la evaluación de riesgos y la identificación de nuevos candidatos con perfiles favorables, reduciendo costos y tiempos asociados a estudios experimentales.



DESARROLLO *IN SILICO* DE UN MODELO ESTRUCTURAL PARA EL DESCUBRIMIENTO DE INHIBIDORES DE SGLT2 EN LA LEVADURA MODELO *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Josselyn Sibel Mejía-Reyes, Julian Lewin-Wissner, Wendy Itzel Escobedo-Hinojosa.

El cáncer es una enfermedad genética compleja y una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial^{1,2}. Una de sus características distintivas es la alta captación de glucosa, potenciada por la sobreexpresión de transportadores de glucosa, lo que los convierte en objetivos terapéuticos atractivos^{1,2}. Actualmente es necesario encontrar modelos alternativos y más accesibles para la detección temprana de inhibidores del transportador de glucosa³. Así, el objetivo de este proyecto es identificar un modelo *in silico* para la sobreexpresión de transportadores de hexosa en el modelo de levadura *Saccharomyces cerevisiae*, el cual resulta biológicamente relevante y de gran accesibilidad³. Para lograr esto, primero se buscaron candidatos de levadura con proximidad filogenética, estructural y funcional a SGLT2. El SGLT2 es un cotransportador de Na⁺/glucosa que se expresa únicamente en los riñones y en algunas células cancerosas^{1,2}. Por ello, los inhibidores del SGLT2 ya se utilizan como fármacos antidiabéticos y también han demostrado ser prometedores contra el cáncer^{1,2}. La proteína de levadura escogida fue la transportadora de hexosa 11 (HXT11), en una conformación abierta hacia fuera, ya que es la posición inicial para la unión del sustrato⁴. Se realizó un modelo por homología de HXT11 a partir de GLUT3 humano en Swiss Model y se refinó en Chimera. Para el acoplamiento, se preparó en Avogadro el ligando alfa-delta-glucopiranososa, que es la forma natural de la glucosa a la que los transportadores son selectivos⁵. Se realizó el acoplamiento en AutoDock Vina y Chimera como interfaz gráfica, y se empleó el sitio web PLIP para obtener las distancias entre la glucosa y los residuos de cada acoplamiento. Ya que son homólogas distantes, los residuos del sitio activo de SGLT2 y HXT11 no son los mismos, pero en su mayoría son químicamente similares, por tanto, se espera que posean una función similar.



DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL BCHIP COMO DISPOSITIVO PARA AISLAMIENTO *IN SITU*

Patricia Neftalí Ávila-Ramayo, Balfre Natanael Ortega-López, Luisa Isaura Falcón Alvarez, Wendy Itzel Escobedo-Hinojosa

“La gran anomalía de conteo en placa” (1), es un problema producido durante el muestreo, traslado procesamiento de muestras ambientales mediante métodos convencionales donde sólo se logra obtener cerca del 1% de materia cultivable, dejando atrás un 99% considerado “materia oscura”. Para mejorar la tasa de captura de materia cultivable se diseñó el Bubble Chip (Bchip), el cual se perfila como un dispositivo de cultivo *in situ* práctico para el aislamiento de bacterias de lento crecimiento o fastidiosas (2, 3, 4). Su diseño basado en el Ichip conserva la premisa de mejorar considerablemente la captura de bacterias en ecosistemas acuáticos hasta en un 40 %, pero con la practicidad de poseer un tamaño más manejable tanto para su manipulación como para la incubación directa en el ecosistema de interés. El Bchip facilita el cultivo de cepas de lento crecimiento, adaptándolas gradualmente al cultivarse en las condiciones fisicoquímicas de su entorno natural para su domesticación progresiva a las condiciones de laboratorio. Esto brinda la posibilidad de conformar un cepario nativo que sirva como base para futuros estudios microbiológicos y aplicaciones biotecnológicas. Además, se caracteriza por ser impreso con un material de fácil desinfección, garantizando un mayor tiempo de vida útil. El Bchip permite replicar de manera aproximada las condiciones ecosistémicas, lo que favorece el crecimiento de bacterias difíciles de cultivar mediante métodos tradicionales de laboratorio e incluso estudiar interacciones ecosistémicas. El Bchip se puede implementar para aislar bacterias tanto en ecosistemas acuáticos, como en suelos y se pueden incubar durante diferentes periodos de tiempo para análisis de dinámica microbiana, mediante métodos directos e indirectos de cultivo.



MODELADO HIDRODINÁMICO DE UNA BOYA ESFÉRICA PARA UN CONVERTIDOR DE ENERGÍA UNDIMOTRIZ EN YUCATÁN

Carlos Martín Sosa Chuil, Ismael de Jesús Mariño Tapia

El estudio evaluó la respuesta hidrodinámica de una boya esférica para un convertidor de energía undimotriz (WEC) para aguas de Yucatán, México, mediante simulación computacional. El objetivo fue determinar la influencia del diámetro (1–15 m), calado (*draft*) y densidad (50–900 kg/m³) de la boya en su eficiencia de absorción de energía bajo oleaje regular (altura: 1 m; periodos: 4 s y 8 s, representativos de la región). Se empleó dinámica de fluidos computacional (CFD) con el software de acceso libre OpenFOAM® (*Open Field Operation And Manipulation*), utilizando un canal numérico de 120 m × 62 m, con profundidades entre 15 y 30 m con una resolución espacial de 0.5 m.

Se analizaron el desplazamiento vertical (*heave*), velocidad, aceleración y fuerza neta de reacción de la boya debido la fuerza de excitación del oleaje incidente. Se calculó el Operador de Respuesta en Amplitud (RAO) y la relación entre la frecuencia natural de la boya y la frecuencia del oleaje. Mediante ajuste a un modelo analítico de movimiento en *heave*, se determinaron los coeficientes de amortiguamiento por radiación.

Los primeros resultados indican configuraciones óptimas de radio y densidad que maximizan el RAO y la absorción de energía de la boya para cada periodo de oleaje, indicando un punto de resonancia específico. Esto demuestra que el diseño geométrico y de masa de la boya es crítico para optimizar la captura de energía en las condiciones hidrodinámicas de Yucatán. Como trabajo futuro, se propone integrar el RAO con espectros de oleaje irregular de la región para estimar la energía extraíble, incluir la fuerza del PTO (*Power Take Off*), diseñar y construir el dispositivo a escala para la validación de los resultados.



DEGRADACIÓN DE SARGAZO CON COMPUESTOS DE COBRE BIOINSPIRADOS

Ivan Castillo Pérez, Rafael A. Delgadillo Ruiz

Sintetizamos las mínimas unidades funcionales orgánicas que asemejan al sitio activo de las enzimas polisacárido monooxigenasas dependientes de cobre por técnicas de química orgánica bien establecidas. Dichas enzimas constan de un sitio mononuclear con 3 átomos donadores de nitrógeno conocido como “abrazo de histidina”, mimetizado por una amina y dos heterociclos bencimidazólicos. Los correspondientes complejos de cobre en estados de oxidación I o II se obtienen mezclando las sales de Cu con los ligantes orgánicos, en algunos casos caracterizados por difracción de rayos X de monocristal, y en todos los casos por diversas técnicas espectroscópicas como espectroscopías IR, RMN y/o Resonancia Paramagnética Electrónica (RPE), así como espectrometría de masas.



IDENTIFICACIÓN DE GLICEROL DESHIDROGENASAS EC 1.1.1.6 EN BACTERIAS AISLADAS DEL CENOTE COSTERO POL-AC

Diego Aurelio Del Castillo Copland, Alejandra Prieto Davó, Norberto Sánchez Cruz, Luisa Falcón Álvarez, Julian Lewin Wissner, Wendy Itzel Escobedo Hinojosa

Glicerol deshidrogenasa (GldA, EC 1.1.1.6) es una enzima dependiente de NAD^+ y Zn^{2+} que pertenece a la familia III de las poliol deshidrogenasas. En bacterias como *Escherichia coli*, GldA desempeña un papel clave en el metabolismo del glicerol, catalizando su oxidación reversible a dihidroxiacetona, bajo condiciones anaeróbicas. Esta reacción forma parte de una vía alternativa a la ruta aeróbica dependiente de glicerol-3-fosfato, permitiendo a la bacteria adaptarse a entornos con limitación de oxígeno. Además de su sustrato nativo principal, GldA muestra afinidad por otros alcoholes pequeños ($\text{C}_2\text{-C}_4$) (2), al igual que afinidad hacia glicerol éteres (3), lo que le confiere relevancia en procesos industriales, como la valorización de glicerol proveniente de la producción de biocombustibles y, también, en la producción de precursores químicos.

Recientemente, se descubrió que la GldA de *E. coli* BW25113 posee una inesperada promiscuidad hacia sustratos más grandes, como *cis*-dihidrocatecoles ($\text{C}_6\text{-C}_8$), los cuales transforma eficientemente en catecoles aromáticos (4). Este hallazgo amplía el potencial biocatalítico de la enzima, pero su prevalencia en homólogos de otras bacterias, especialmente grampositivas ambientales, sigue siendo desconocida. Por lo tanto, nuestro objetivo es identificar GldAs en bacterias aisladas del cenote costero Pol-Ac, ubicado en el estado de Yucatán, el cual es un ambiente estratificado con condiciones hipóxicas y alta salinidad, donde se han aislado 49 cepas grampositivas (*Bacillota* y *Actinomycetota*) con posible diversidad enzimática. Mediante PCR, se amplificarán genes de homólogos de GldA, cuyas secuencias se analizarán para identificar cambios en residuos clave del sitio activo. Las estructuras tridimensionales de las enzimas se modelarán con herramientas como AlphaFold y SWISS-MODEL, y su interacción con sustratos se predecirá mediante acoplamiento molecular (AutoDock Vina). Resultados preliminares confirman la presencia de homólogos de GldA, perteneciendo a 3 subfamilias, una siendo poco descrita en la literatura y, por tanto, tiene un potencial biotecnológico aún no identificado.



CARACTERIZACIÓN LITOLÓGICA PARA LA RECONSTRUCCIÓN PALEOAMBIENTAL MEDIANTE EL ANÁLISIS DE NÚCLEOS DE PERFORACIÓN DE POZOS UNAM DEL CRÁTER CHICXULUB.

Esteban Navarro Aranda, Juana Elia Escobar Sánchez.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo hacer una caracterización litológica de profundidad somera, de los primeros cien metros de profundidad con la finalidad de dar a conocer los procesos sedimentológicos, estratigráficos y diagenéticos ocurridos en una porción de la península de Yucatán mediante muestras testigo de núcleos de perforación obtenidos de cinco pozos de perforación realizados para el estudio del Cráter Chicxulub. En este trabajo se pretende dar a conocer la interpretación paleoambiental de los ambientes deposicionales carbonatados, mediante el estudio de las microfacies sedimentarias para obtener sus características texturales, diagénéticos y petrofísicas que permitan comprender mediante criterios sedimentológicos cómo se comporta la plataforma de Yucatán y como evoluciono el sistema kárstico ante el cambio climático en el pasado para entender eventos del futuro.

El área de estudio queda comprendida en un polígono geográfico con coordenadas de los 20°49' N, 89°29' W, 20°45' N, 89°09' W, 20°19' N, 89°39' W y 20°10' N, 98°07' W. El trabajo se realizó mediante la obtención muestras de afloramiento y de núcleos de roca de 5 pozos de perforación de los pozos UNAM (UNAM-1/TIMUCUY-1, UNAM-2/TECHO-2, UNAM-5/SANTA ELENA-5, UNAM-7/TEKAX-7 y UNAM-8/HUHÍ-8), los cuales fueron realizados años atrás con objeto de estudio del Cráter Chicxulub.

La metodología de la investigación consiste en tres partes fundamentales: a) toma de muestras: de afloramiento en el campo de la zona de estudio y de muestras de testigos de núcleos de perforación, los cuales se obtuvieron en la nucleoteca del Instituto de Geofísica UNAM, b) Preparación de muestras para lámina delgada, c) Estudio e interpretación de los procesos texturales y diagenéticos a través de técnicas petrográficas.

Los resultados obtenidos consisten en la realización de las 5 columnas litoestratigráficas de cada uno de los pozos mencionados que aportan conocimiento evolutivo, a través de una descripción paleoambiental de ambientes marinos someros,, evaporíticos y lagunares. El análisis de las microfacies y de las secuencias litoestratigráficas conforman un aporte para la geodinámica regional y la evaluación de riesgos geológicos; así como también para geohidrología de la región, contribuyendo en la prevención directa o indirecta en la dirección del flujo subterráneo intersticial. La información recabada no solo es de gran aportación y utilidad para la comunidad científica y académica si no que presentara una utilidad en el desarrollo de proyectos de gestión territorial, planeación urbana, y aprovechamiento de los recursos hídricos.



MANEJO INTEGRAL DE LA DIABETES

Karina Martínez Mayorga

En esta presentación se abordará el cuidado integral de la diabetes, en base a las guías actuales para el manejo del paciente, abarcando aspectos como la alimentación balanceada, el ejercicio como parte de la prescripción médica, y la importancia del monitoreo constante. También hablaremos de los cuidados específicos para prevenir complicaciones, como el cuidado del pie diabético y la salud ocular. Además, consideraremos las necesidades específicas de distintos grupos de pacientes, ya sean adolescentes, adultos mayores o mujeres embarazadas. El objetivo es ofrecer una visión completa y actualizada para mejorar la calidad de vida de quienes viven con diabetes.



ESCALANDO LO MACRO CON LO MICRO: UNA PINCELADA PARA ENTENDER LA MICROBIOTA EN LOS PROCESOS ECOLÓGICOS DE LA VIDA SILVESTRE EN MÉXICO

Osiris Gaona, Luisa I. Falcón

México es un país megadiverso. Las presiones al ambiente, a saber, cambio climático y de uso de suelo, fragmentación de los ecosistemas y la alta presión de enfermedades emergentes que afectan por igual al medio ambiente y a la salud humana nos hace replantear paradigmas que se daban por sentado con respecto a la permanencia de las poblaciones de fauna silvestre. El objetivo de esta presentación es dar una pincelada a los trabajos que se han abordado en nuestro laboratorio en los que hemos usado técnicas de ecología microbiana que nos han permitido dilucidar la relevancia que tienen los microorganismos en el hospedero en funciones vitales tales como el apareamiento, especiación, estadíos reproductivos, entre otros, incluyendo las diferencias entre la vida rural y urbana. Escalar de lo micro a lo macro nos permite entender y coadyuvar en los procesos de conservación de ecosistemas y salud.



DETECCIÓN MOLECULAR DE PRENILTRANSFERASAS EN BACTERIAS MARINAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Fatima Guadalupe Navarro Cetina, Wendy Itzel Escobedo Hinojosa, Luisa Isaura Falcón Álvarez, Norberto Sánchez Cruz, Alejandra Prieto Davó, Julian Lewin Wissner, Wendy Itzel Escobedo Hinojosa

La preniltransferasa CymD pertenece a la superfamilia ABBA, la cual se caracteriza por una arquitectura conservada en forma de dona. CymD fue identificada en *Salinispora arenicola* y cataliza la prenilación del triptófano, iniciando la biosíntesis de compuestos como la ciclomarina (un antiinflamatorio) y la ciclomarazina (un antibiótico) (1, 2, 3). Este proyecto se enfoca en la detección de genes que codifican homólogos de CymD en actinomicetos marinos aislados de un cenote costero ubicado en Yucatán. Adicionalmente, se evaluó su potencial biotecnológico *in silico* mediante la generación de modelos tridimensionales y acoplamiento molecular. La detección molecular se realizó mediante PCR para identificar genes homólogos a la preniltransferasa modelo CymD. Estos genes fueron detectados en tres especies del género *Streptomyces* y una del género *Nocardiopsis* (4). El modelado tridimensional de las proteínas sugiere una estructura similar a CymD, presentando la arquitectura en forma de dona conservada, típica de la familia ABBA. Los análisis de acoplamiento molecular indicaron una posible actividad catalítica con el triptófano como sustrato y el pirofosfato de dimetilalilo como donador del grupo prenilo (2). Las predicciones de localización celular indican que se trata de proteínas citoplasmáticas solubles, lo que sugiere su viabilidad para expresión en plataformas heterólogas. Las secuencias de las proteínas homólogas detectadas no son idénticas a CymD, sin embargo, comparten características funcionales y estructurales relevantes, lo que sugiere su posible actividad como preniltransferasas y que pueden considerarse nuevos miembros de la superfamilia ABBA, ya que todos los homólogos presentaron la arquitectura característica en forma de dona. Este estudio contribuye a la identificación y caracterización preliminar *in silico* de cuatro enzimas similares a CymD con posibles aplicaciones en la biosíntesis de productos naturales, descubiertas en bacterias de un cenote costero de Yucatán.



Modalidad: Carteles

DIVERSIDAD DE MACROHONGOS EN LA COMUNIDAD DE KINI, YUCATÁN

Ana Cecilia Valdés Lara, Luis Higinio Salinas Peba, Adi Estela Lazos Ruiz

Los hongos son organismos fundamentales en los ecosistemas, ya que cumplen un papel clave en la descomposición de la materia orgánica y actúan como bioindicadores de la salud del suelo. En la Península de Yucatán existe una notable diversidad fúngica, aunque su conocimiento y uso tradicional han sido escasamente documentados. Este trabajo presenta un estudio sobre los macrohongos en la comunidad de Kiní, Yucatán, como una vía para fomentar el conocimiento de la biodiversidad local mediante la identificación de especies. El estudio se llevó a cabo durante los meses de lluvia (septiembre-octubre) en dos puntos de colecta seleccionados con apoyo de habitantes de la comunidad. Se registraron 17 especies de macrohongos: 11 identificadas a nivel especie y 6 a nivel género, utilizando guías especializadas y herramientas de ciencia ciudadana como iNaturalist. Aunque no se documentaron usos medicinales o alimenticios en la comunidad, se reconoce el potencial de ciertas especies, como *Tremelloscypha gelatinosa*, valorada en otras regiones por su carácter comestible. Como parte del proceso de divulgación, se elaboró una guía ilustrada con algunas de las especies recolectadas, con el fin de facilitar su identificación y promover el reconocimiento de la riqueza biológica local. Integrar el conocimiento sobre los hongos en las comunidades locales y resaltar su importancia ecológica, alimenticia y cultural, es crucial como herramienta de conservación, además, con ello se busca que las comunidades se apropien del conocimiento y puedan hacer uso del recurso de forma sostenible.



PLANTAS MEDICINALES: PATRIMONIO ETNOBOTÁNICO DE KINÍ

Andrea Mariel Rodríguez Martínez, Luis Higinio Salinas Peba, Adi Estela Lazos Ruíz

A pesar de la influencia que tiene la medicina tradicional con plantas en la historia del ser humano y, específicamente, en la cultura Maya, existe poca difusión de ella. Dado que este conocimiento se transmite principalmente de forma oral, gran parte se pierde con el tiempo. Considerando esta problemática se estableció como objetivo conocer, preservar y difundir el conocimiento tradicional sobre plantas medicinales de Kiní, una comunidad con una gran historia y tradiciones y un ejemplo de la amplia diversidad de especies vegetales con propiedades medicinales de Yucatán.

Con ayuda de la comunidad se identificó a las personas que en Kiní son consideradas especialistas en medicina tradicional con plantas. Acudimos a sus casas y se les pidió permiso para recabar la información sobre las especies, usos y preparaciones que estuvieran dispuestas a transmitir. En total se realizaron ocho entrevistas y a partir de estas se realizó una recopilación de algunas de las plantas más significativas de la comunidad, los síntomas o enfermedades que cada especie puede tratar y los métodos de preparación y aplicación que utilizan, las cuales, debido a las propiedades que tienen, destacan el papel crucial que esta flora desempeña en la cultura e identidad local, principalmente en la medicina tradicional.

Esta recopilación es solo una pequeña parte del conocimiento que tiene la comunidad de Kiní con respecto a las plantas medicinales, como se mencionó, estas tradiciones se han ido pasando en las familias a lo largo del tiempo, sin embargo, actualmente las generaciones se interesan cada vez menos en estos temas por lo que es importante documentar, rescatar y preservar los saberes que las personas tienen y compartirlos con la comunidad para poder también fortalecer, con respeto al conocimiento de cada habitante, su identidad cultural.



ECOLOGÍA TRÓFICA Y ÉXITO REPRODUCTIVO DE CHARRANES (*ONYCHOPRION FUSCATUS* Y *ONYCHOPRION ANAETHETUS*) EN ISLA MUJERES, QUINTANA ROO, MÉXICO.

Carlos Barranco Tamayo, Salvatore Martini Chávez, Adriana Moncada

El presente proyecto tiene como objetivo comprender los factores ecológicos, ambientales y antropogénicos que influyen en el éxito reproductivo de dos especies de charranes. El charrán sombrío (*Onychoprion fuscatus*) y el charrán embridado (*O. anaethetus*) que anidan exclusivamente en Isla Mujeres, Quintana Roo. Estas colonias, localizadas en los terrenos del Hotel MIA Reef, son las únicas conocidas en el Caribe mexicano, dentro de un ecosistema costero altamente sensible y amenazado por la actividad humana.

La metodología incluye el análisis de isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) en plumas y regurgitados de adultos y crías, con el fin de identificar áreas de alimentación durante temporadas reproductivas y no reproductivas. Se llevaron a cabo capturas controladas y no invasivas de 30 individuos por especie para obtener datos biométricos y muestras. Además, se midió el éxito reproductivo y se relacionó con factores ambientales y antropogénicos.

Se espera identificar diferencias en el uso de recursos entre especies, sexos y etapas reproductivas, así como amenazas clave que enfrentan durante su ciclo anual. Esta información permitirá generar propuestas de conservación basadas en evidencia científica.

El proyecto incluye actividades de divulgación con pescadores, escuelas y turistas, mediante talleres y materiales educativos, para fomentar la protección de estas especies y su hábitat.

En conclusión, este trabajo busca aportar conocimientos fundamentales sobre la ecología de especies poco estudiadas y contribuir al diseño de estrategias de manejo que aseguren su conservación a largo plazo, integrando ciencia, educación y participación comunitaria.



10 AÑOS DE LA COLECCIÓN ICTIOLÓGICA REGIONAL DE REFERENCIA EN EL PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DE YUCATÁN

Alfredo Gallardo Torres, Maribel Badillo Alemán, Ariana Solís Gómez, Xavier Chiappa Carrara

Las colecciones científicas son bibliotecas de la vida que resguardan información invaluable por lo que son reconocidas como herramientas fundamentales de investigación y docencia. Por esto se crea en el año 2011 la Colección ictiológica regional de referencia UMDI Sisal (CIRR-UMDI Sisal), la cuál se ubicaba en la UMDI Sisal. Para el año 2015 la colección se muda al Laboratorio de Biología de la conservación, donde cuenta con un área especial dedicada a ella. Actualmente alberga 763 lotes, con un total de 3809 ejemplares pertenecientes a 280 especies diferentes de la península de Yucatán, que representan más del 70% de las especies reportadas para Yucatán. Este acervo se encuentra en la siguiente página web (<https://cc.sisal.unam.mx/ColeccionIctiologica/>). La página web está basada en software libre, utilizando HTML y Bootstrap 5 para el diseño frontend, PHP 8 y MySQL para la gestión backend de datos, e integrando la librería DataTables (JavaScript) para crear tablas interactivas con filtros avanzados. La plataforma permite consultas detalladas de la colección mediante filtros taxonómicos, y geográficos, brindando acceso a los datos de los ejemplares -los cuales se ajustan a los criterios DarwinCore-, imágenes de los especímenes y radiografías cuando están disponibles. Esta información es sumamente útil para la formación académica y la investigación en temas relacionados con Taxonomía y Sistemática. Vale la pena señalar que la información disponible de la base de datos también puede descargarse en formato .csv o .xlsx. El poder contar con la página web de la CIRR-UMDI Sisal contribuye a la democratización del conocimiento, el acceso inclusivo y universal a la información y a la reducción de costos en los estudios taxonómicos, lo que a largo plazo tendrá un impacto significativo al brindar herramientas digitales que permiten conectar la información resguardada en la colección con problemáticas actuales y proponer posibles soluciones a estas.



DIGITALIZACIÓN: LA CLAVE PARA DEMOCRATIZAR Y CONSERVAR A LARGO PLAZO LA COLECCIÓN DE OTOLITOS DE PECES DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE.

Maribel Badillo Alemán, Ariana Solís Gómez, Adán Herrera Contreras, Iliane Deniss Pedroza Rodríguez, Alfredo Gallardo Torres, Xavier Chiappa Carrara.

Las colecciones biológicas han desempeñado un papel protagónico para documentar la biodiversidad existente en nuestro planeta, proveyendo información para el conocimiento, aprovechamiento y uso sostenible de la riqueza biológica, así como coadyuvar al monitoreo del cambio ambiental y la conservación de las especies. Dada la importancia que tienen las colecciones biológicas para la comunidad científica y la sociedad en general, es necesario garantizar la conservación satisfactoria de cada uno de los ejemplares contenidos en sus acervos, por ello, en este trabajo se presenta la digitalización de la colección de otolitos de peces del golfo de México y mar Caribe (COPGMyMC) como una alternativa para la preservación del patrimonio científico al garantizar que los datos y materiales estén disponibles a todo el público de manera permanente y sean menos susceptibles a daños, pérdidas o deterioro físico. El acervo físico de la COPGMyMC cuenta con 2850 lotes y da muestra de la diversidad de especies de peces de la región, con 214 especies pertenecientes a 67 familias. Actualmente, la página web de la colección (<https://otolitos.unam.mx/index.php>) cuenta con fotografías tanto en microscopía electrónica como en óptica de los tres pares de otolitos (*sagitta*, *asteriscus* y *lapillus*) de al menos un ejemplar de cada especie. Cada fotografía cuenta con datos asociados al ejemplar y a las medidas de los otolitos, es decir, está alimentada con la base de datos de la colección física. Esta iniciativa de digitalización no solo actúa como un seguro contra el deterioro físico, la pérdida o daños de los otolitos, sino que también democratiza el acceso a este patrimonio científico. Investigadores de todo el mundo, independientemente de su ubicación o recursos, pueden acceder a la diversidad de la COPGMyMC, facilitando colaboraciones y ampliando el alcance de estudios taxonómicos, ecológicos y de conservación sin la necesidad de manipular directamente los especímenes originales.



RECURSOS AUDIOVISUALES COMO HERRAMIENTAS PARA DIVULGACIÓN Y LA ENSEÑANZA EN TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE ZONAS COSTERAS.

Montserrat Rendón Casarrubias, Maribel Badillo Alemán

Debido a la contingencia sanitaria del 2020-2022, se establecieron las clases a distancia. Sin embargo, según datos del INEGI, estas resultaron ser poco funcionales para el aprendizaje por lo que fue necesaria la implementación de diversas estrategias de enseñanza que permitieran cubrir las necesidades de cada carrera en esta modalidad.

Con el objetivo de proporcionar recursos multimedia para reforzar conceptos, métodos y análisis sobre las prácticas de campo y laboratorio de los y las estudiantes de biología y ecología interesados en la zona costera, se desarrolló un proyecto que ilustra y difunde estos conocimientos.

Este proyecto mantiene un enfoque a la práctica docente, pero también ofrece una oportunidad de aprendizaje para cualquier persona interesada en los temas relacionados a la concientización de la conservación de recursos y ecosistemas.

A pesar de que la pandemia se ha declarado oficialmente finalizada, las nuevas generaciones continúan buscando materiales adicionales que les permitan reforzar los conocimientos vistos en clases, o bien, para satisfacer su propia curiosidad por aprender. Y como lo mencionan Fundadora y García (2021): “Como investigadores la responsabilidad de la divulgación científica es acercar la ciencia al público en general no especializado”.



DISPERSIÓN DE MOSQUITOS Y PERCEPCIÓN HUMANA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO E INTERDISCIPLINARIO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Laura I. López-Apodaca, Mitsuri Pacheco-Zapata, Roger Arana-Guardia¹, Carlos I. Machain-Williams², David Roiz, Omar García-Suárez, Carsten Wergin, Ulrike Beisel, Gerardo Suzán.

Los mosquitos son vectores clave de enfermedades como dengue, Zika y chikungunya, y representan un importante riesgo para la salud pública. El comercio global y la movilidad humana facilitan su propagación. En la península de Yucatán, México, las enfermedades transmitidas por mosquitos son un reto persistente, pero se desconoce cómo la movilidad humana contribuye a la dispersión de estos vectores.

Este estudio interdisciplinario se desarrolló en dos fases (2021 y 2023), estudiando el movimiento pasivo de mosquitos y evaluando la movilidad humana y su percepción con respecto a los mosquitos. El estudio se realizó en terminales de autobuses, autobuses de pasajeros y un mercado central en Yucatán, Campeche y Quintana Roo. Se aplicó un enfoque mixto que combinó observaciones etnográficas, encuestas estructuradas (n=142) y colectas de mosquitos con trampas BG-Sentinel y aspiradores Prokopack.

Las observaciones etnográficas indicaron que las terminales y el transporte público son percibidos como espacios con frecuentes encuentros con mosquitos. El 70% de los trabajadores del mercado y el 50% del personal de terminales reportaron su presencia, principalmente en baños, áreas de basura y salas de espera. Solo el 23% de los viajeros usaba medidas de protección; el 91% conocía las enfermedades transmitidas por mosquitos, pero pocos identificaban sitios de reproducción. El trabajo fue la principal razón de movilidad.

Se recolectaron 533 mosquitos, siendo *Aedes aegypti* (44.3%) y *Culex quinquefasciatus* (41.7%) los más abundantes. Se capturaron especies típicas de áreas rurales o costeras en entornos urbanos, como *Aedes taeniorhynchus*, *Limatus durhamii*, *Psorophora cyanescens* y *Anopheles albimanus*.

Este estudio resalta el papel del transporte público en la dispersión de mosquitos y la necesidad de vigilancia vectorial en zonas de alta movilidad, integrando perspectivas entomológicas y antropológicas para reducir riesgos sanitarios.



PRIMER REGISTRO DEL GÉNERO ORTHOPODOMYIINI EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

ROGER ARANA-GUARDIA^{1*}, OMAR GARCÍA-SUÁREZ¹, PAOLA MARTÍNEZ-DUQUE¹, MARÍA J. TOLSÁ-GARCÍA¹,
DAVID ROIZ², GERARDO SUZÁN¹ AND STANISLAS TALAGA³

Actualizar la fauna de mosquitos que se encuentra en un área específica es crucial, dado que ciertas especies sirven como vectores capaces de transmitir virus zoonóticos. Aquí presentamos los primeros registros de mosquitos del género *Orthopodomyia* en la Península de Yucatán. Mosquitos inmaduros fueron colectados en dos ocasiones dentro de un gran agujero de árbol en Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México. Trece especímenes adultos, criados a partir de los inmaduros, fueron obtenidos e identificados como *Orthopodomyia kummi* con base en características externas de hembras y machos. Esta especie ha sido registrada en Panamá, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México y marginalmente en los Estados Unidos, pero su presencia en la Península de Yucatán había pasado desapercibida hasta ahora. El conocimiento sobre las patas de mosquito del género *Orthopodomyia* es limitado, y su importancia epidemiológica sigue siendo incierta. Por lo tanto, estudios adicionales podrían proporcionar información sobre la dinámica ecológica y de infección.



PAISAJE SONORO SUBACUÁTICO Y PECES PRODUCTORES DE SONIDOS: MONITOREO ACÚSTICO EN PETENES DE LA COSTA DE YUCATÁN

Eduardo Olivares Hernández*, Francisco Xavier Chiappa-Carrara.

El objetivo de este trabajo fue comparar el paisaje sonoro subacuático (PSS) de cuatro cuerpos de agua localizados en petenes de la costa de Yucatán y confirmar la producción de sonidos de los peces asociados. El estudio del PSS en México está prácticamente inexplorado. El PSS es la caracterización de los sonidos que se encuentran dentro de los cuerpos de agua; está conformado por tres elementos: biofonía (sonidos biológicos), geofonía (sonidos de fuentes físicas) y antropofonía (sonidos de actividades humanas). En ecosistemas acuáticos costeros, los principales contribuyentes a la biofonía son los invertebrados, los peces y los mamíferos marinos. Dado lo anterior, para comparar los PSS se realizaron grabaciones mensuales con un hidrófono omnidireccional acoplado a una grabadora de campo. Los audios fueron analizados mediante dos índices acústicos: Índice de Complejidad Acústica (ICA) y Entropía Acústica (H), calculados para segmentos de 30 segundos. Adicionalmente, se capturaron 10 individuos de *Rocio octofasciata*, *Astyanax altior* (especie endémica) y *Rhamdia guatemalensis*; los cuales fueron colocados en cajas sonoamortiguadas para registrar sonidos inmediatamente después de la captura y en condiciones controladas de laboratorio. Los resultados mostraron diferencias significativas en la complejidad acústica (ICA) entre los cuerpos de agua y entre temporadas climáticas distintas (secas y nortes) dentro de un mismo sitio. No se observaron diferencias significativas en la entropía acústica (H). Asimismo, se registraron sonidos en las tres especies de peces capturadas. Dado lo anterior, se concluye que el PSS de los cuerpos de agua estudiados son diferentes en complejidad acústica y se confirma la producción de sonidos por parte de *R. octofasciata*, *A. altior* y *R. guatemalensis*, lo que constituye el primer reporte acústico para estas especies.



DESCUBRIENDO EL COLOR DE LAS CIANOBACTERIAS

MANUAL DE LABORATORIO PARA LA ELABORACIÓN DE CROMATOGRAFÍA DE CAPA FINA.

Daniela Zaldívar Mejía, Wendy Itzel Escobedo Hinojosa, Luisa Isaura Falcón Álvarez

La cromatografía de capa fina (TLC) es una técnica de separación y análisis utilizada para identificar presencia de compuestos y pureza en muestras de forma rápida y a bajo costo (1,2), por lo que se tiende a utilizar en análisis cualitativos de diferentes sustancias en el campo de la biología y otras ramas de la ciencia (1, 2). Esta técnica utiliza dos fases: una estacionaria, refiriéndose a un cromatofolio, un aluminio recubierto de sílica con capa fluorescente; y una fase móvil, lo que es lo mismo a un disolvente(1). Al colocar una pequeña muestra del disolvente en la parte inferior del pedazo de cromatofolio, y cuando este asciende por capilaridad, los diferentes componentes se separan según su afinidad con la fase estacionaria (1), los cuales pueden ser observados al ser expuestos a longitudes de onda corta y larga UV (2).

Dicho esto, el objetivo principal de dicho manual es que el estudiante el transfondo de la técnica y se familiarice de forma sencilla con ella mediante la realización de una cromatografía de capa fina para evaluar la calidad de clorofila de cianobacterias, utilizando cianobacterias Nostoc. Esto se busca lograr por medio de la inclusión de material audiovisual y gráfico para complementar la información dada en cada práctica y brindará un trasfondo informativo para facilitar la comprensión de los procesos moleculares a los participantes y optimizar así el tiempo para llevar a cabo las prácticas.

La inclusión de este manual de prácticas para laboratorio busca aumentar las probabilidades de despertar en los alumnos un interés por las bacterias y sus aplicaciones en el campo laboral, algo que en experiencia de los docentes de la materia ha sido notablemente difícil de lograr a través de solamente impartir clases teóricas. Debido a la falta de interés y huecos informativos por parte de la comunidad estudiantil, muchos estudiantes tienden a descartar a las bacterias fácilmente de sus opciones de investigación por carecer de una comprensión profunda sobre el impacto ecológico y biotecnológico que tienen y pueden llegar a tener la implementación de las bacterias en el mejoramiento de la situación ambiental actual. Por ello, la aportación de este manual puede llegar a ser muy valiosa.



RECONSTRUCCIÓN DE LA VARIABILIDAD HIDROCLIMÁTICA DE LOS ÚLTIMOS DOS MILENIOS A PARTIR DEL REGISTRO ISOTÓPICO DE UNA ESTALAGMITA DEL ORIENTE DE YUCATÁN

Jessica Lorena Olivares Amador, Fernanda Lases Hernández, Juan Pablo Bernal Uruchurtu, Lilita Corona Martínez, Bernardo Chavero Anaya, Lluvia Korynthia López Aguiar, Jenifer Abril Alemán Salvador, Cinthya Esther Nava Fernández.

Los espeleotemas constituyen archivos naturales de alta resolución que permiten reconstruir la evolución hidroclimática regional más allá del alcance de los registros instrumentales. La península de Yucatán es una región de gran interés para la reconstrucción de la variabilidad hidroclimática a partir de registros de isótopos estables de oxígeno en estalagmitas ($\delta^{18}\text{O}$). El presente estudio presenta un registro isotópico que abarca aproximadamente los últimos dos milenios a partir de la composición isotópica $\delta^{18}\text{O}$ de un espeleotema de la cueva “Madre Cristalina”, en el municipio de Chemax, Yucatán.

Las muestras fueron fechadas mediante series de U-Th mediante MC-ICP-MS en el Laboratorio de Estudios Isotópicos del Instituto de Geociencias-UNAM (Campus Juriquilla). Para analizar la composición isotópica estable del oxígeno y carbono ($\delta^{18}\text{O}$) en las muestras de calcita, primero se tomaron muestras a intervalos submilimétricos (0.3 mm). Para obtener los datos de las composiciones isotópicas $\delta^{18}\text{O}$, se empleó un Banco de Gases II acoplado a un espectrómetro de masas de razones isotópicas con flujo continuo del Laboratorio de Análisis de Isótopos Estables, de la Facultad de Química (Campus Yucatán). El registro cubre los periodos mayas del Preclásico tardío, Clásico y Posclásico. Estos datos permitirán evaluar la frecuencia e intensidad de sequías y lluvias extremas, a través de reconstruir la variabilidad hidroclimática regional a escalas multianual, decadal y centenal en el oriente de Yucatán.



ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LOS ELEMENTOS TRAZA DEL REGISTRO GEOQUÍMICO DE UNA ESTALAGMITA DEL ORIENTE DE YUCATÁN PARA SU USO POTENCIAL COMO INDICADORES PAELOCLIMÁTICOS

Matias Severino Zorrilla, Fernanda Lases Hernández, Juan Pablo Bernal Uruchurtu, Liliana Corona Martínez, Bernardo Chavero Anaya, Carlos Ortega Obregón, Lluvia Korynthia López Aguiar, Cinthya Esther Nava Fernández.

Los registros multi-indicador a partir de espeleotemas en la Península de Yucatán son escasos, a pesar del alto potencial que ofrece la región para la reconstrucción paleoclimática de alta resolución temporal. La comprensión detallada de los distintos indicadores, modulados por diversos procesos tanto en el exterior como en el interior de las cuevas, es fundamental para ampliar y robustecer los archivos climáticos disponibles en esta zona. El presente estudio aporta un registro de las razones elementales Mg/Ca, Sr/Ca, Ba/Ca y U/Ca, que abarca aproximadamente los últimos dos mil años, a partir del análisis de dos estalagmitas provenientes de la Cueva Madre Cristalina, ubicada en las cercanías de Chemax, Yucatán. Las muestras fueron fechadas mediante series de U-Th utilizando MC-ICP-MS, y las razones elementales fueron determinadas por LA-ICP-MS en el Laboratorio de Estudios Isotópicos del Instituto de Geociencias de la UNAM (Campus Juriquilla). Con base en los datos generados, se busca evaluar los procesos de interacción agua-roca, en particular el mecanismo conocido como Precipitación Previa de Calcita (PCP), como posible control dominante sobre la variabilidad de los elementos traza. Asimismo, se explora su relación con otros indicadores climáticos, como las composiciones isotópicas estables. Este trabajo representa uno de los primeros registros geoquímicos de alta resolución temporal (escala subanual) para el norte de la Península de Yucatán, y ofrece un marco valioso para evaluar el potencial de los elementos traza como indicadores paleohidrológicos, especialmente durante los periodos clave en los que floreció y colapsó la civilización Maya prehispánica.



TASAS DE ACUMULACIÓN Y ORIGEN DEL CARBONO ORGÁNICO EN SEDIMENTOS DE JAINA (RESERVA DE LA BIOSFERA LOS PETENES, CAMPECHE)

Korynthia Lopez-Aguilar¹, Luis Humberto Lemus², Misael Diaz Asencio³

Entre los diferentes servicios ecosistémicos, los manglares tienen una doble función en los sistemas costeros al actuar como fuentes y sumideros de carbono orgánico y nutrientes. Comprender el origen y la variabilidad del material orgánico acumulado mediante las tasas de acreción y técnicas isotópicas en el sedimento nos permitirán evaluar el potencial de secuestro de CO₂ de un sistema, la eficiencia de almacenamiento de este CO₂ como carbono orgánico, identificar eventos pasados que modificaron las fuentes de aporte, cambios en el uso del suelo, entre otros.



DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL $\Delta^{13}\text{C}$ EN MUESTRAS DE CO_2 ATMOSFÉRICO MEDIANTE ESPECTROMETRÍA DE MASAS DE RAZONES ISOTÓPICAS DE ELEMENTOS LIGEROS.

Miguel Ángel Álvaro Guzmán, Jessica Lorena Olivares Amador, María Fernanda Lases Hernández, Lluvia Korynthia López Aguiar

La propuesta de una metodología analítica para la determinación de isótopos estables de elementos ligeros en CO_2 atmosférico ($\delta^{13}\text{C}/\delta^{18}\text{O}$), representa una herramienta valiosa para el monitoreo de la variabilidad en la composición isotópica de este gas de efecto invernadero. La espectrometría de masas de razones isotópicas permite distinguir entre fuentes antropogénicas de CO_2 , como la quema de hidrocarburos, y fuentes naturales, como la respiración de los seres vivos o la degradación de materia orgánica proveniente de plantas C3 y C4, proporcionando información más allá de la concentración promedio del gas en el aire. Además, esta técnica tiene aplicaciones geológicas ya que aporta datos sobre el flujo y el origen del carbono en el suelo y en la roca madre, así como sobre su equilibrio con el sistema hidrológico. Incluso es posible inferir el tipo de carbohidratos consumidos por un ser vivo a partir de la firma isotópica del CO_2 que exhala. El presente proyecto busca establecer parámetros analíticos precisos, como las condiciones experimentales óptimas y el uso de estándares adecuados, que permitan generar datos confiables sobre la composición isotópica del CO_2 a diferentes concentraciones y firmas isotópicas en muestras de aire. Las muestras serán previamente secadas con $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ para minimizar el fraccionamiento isotópico del oxígeno y almacenadas en viales purgados previamente con helio. Los resultados se contrastarán con curvas de calibración elaboradas a partir de estándares internacionales de calcita (CaCO_3) tratados con ácido fosfórico concentrado (H_3PO_4) para liberar CO_2 con una composición isotópica conocida. Esta iniciativa fortalecerá la capacidad del LAIE tanto en su línea de investigación en reconstrucción paleoclimatológica mediante espeleotemas como en la prestación de servicios analíticos de alta calidad en el análisis de isótopos estables.



CRIBADO VIRTUAL DE LOS COMPONENTES DE *CITRUS AURANTIUM* CONTRA LA NEURAMINIDASA I DEL VIRUS DE LA INFLUENZA

Karina Alducin Cabrera, Rocío de Lourdes Borges Argáez, Norberto Sánchez Cruz

Las enfermedades respiratorias provocadas por el virus de influenza son un problema de salud pública que ha generado desde epidemias estacionales hasta pandemias mundiales. La neuraminidasa (NA) es una proteína clave en el ciclo de propagación viral, ya que es la encargada de liberar los virus al organismo. En la actualidad existen fármacos inhibidores de la NA, sin embargo, han surgido nuevas cepas resistentes a estos fármacos. Los métodos computacionales nos permiten evaluar una amplia cantidad de compuestos para poder seleccionar los más prometedores, permitiendo avanzar con mayor rapidez en el descubrimiento de fármacos. Este trabajo tiene como objetivo identificar posibles moléculas de *Citrus aurantium* con actividad inhibitoria de la NA mediante cribado virtual. Los ligandos se prepararon generando el tautómero más probable, se crearon 100 conformaciones iniciales para cada compuesto, optimizando su geometría y se seleccionaron las 5 mejores conformaciones de menor energía con un RMSD mínimo de 1 Angstrom entre ellas. La estructura de la NA se obtuvo del PDB y se procesó para eliminar moléculas no esenciales y la asignación de cargas de Gasteiger. Para el acoplamiento se definió el sitio activo con coordenadas específicas y se validó el protocolo. En el cartel se presentarán las interacciones clave entre los ligandos y la NA que permitan predecir la afinidad de éstas como posibles inhibidores de la neuraminidasa para su posterior estudio en ensayos *in vitro*. El uso del cribado virtual para el análisis de ligandos afines a la NA permitirá un avance más rápido en el descubrimiento de moléculas con la actividad deseada, enfocando los recursos y ensayos biológicos a estas moléculas prometedoras.



DESCUBRIMIENTO DE MOLÉCULAS CON POTENCIAL ANTIDIABÉTICO DIRIGIDO A BLANCOS MOLECULARES EMERGENTES MEDIANTE MÉTODOS COMPUTACIONALES

Mauricio David Hernández Hernández, Abraham Madariaga Mazón

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica que se caracteriza por elevadas concentraciones de glucosa en sangre (hiperglucemia). Esta condición resulta de una deficiencia en la secreción de insulina por el páncreas o de una disminución en la capacidad del organismo para utilizarla de manera eficiente, lo que se conoce como resistencia a la insulina. En este contexto, el presente proyecto tiene como objetivo la exploración de dos blancos moleculares novedosos: el GPR119 y la FBPasa, implicados en los mecanismos fisiopatológicos de la diabetes, con el fin de proponer moléculas bioactivas con potencial desarrollo como antidiabéticos.

La metodología contempla tres etapas. En primer lugar, una revisión exhaustiva de la literatura científica para verificar la relevancia y validación experimental de los blancos GPR119 y FBPasa. Posteriormente, se recopilará y curará una base de datos de moléculas con actividad experimental reportada frente a dichas dianas. Finalmente, con esta información se desarrollarán modelos QSAR predictivos de actividad antidiabética utilizando algoritmos de machine learning, complementados con estudios de docking molecular para evaluar modos de unión y correlacionar los resultados estructurales con las predicciones QSAR.

Este enfoque multidisciplinario de modelado QSAR y simulaciones de acoplamiento molecular permite identificar patrones estructurales clave y proponer nuevas moléculas con potencial terapéutico. Además, la integración de métodos computacionales reduce significativamente el tiempo y los costos asociados al descubrimiento de fármacos, ofreciendo una estrategia eficiente para el desarrollo de tratamientos innovadores contra la diabetes mellitus.



PATRONES ALIMENTICIOS DE MOSQUITOS EN GRADIENTES DE USO DE SUELO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN: IMPLICACIONES PARA TRANSMISIÓN DE FLAVIVIRUS

Linares-Alcántara, Elizabeth^{*,1}; Arana-Guardia, Roger¹; García-Suárez, Omar¹; Rodríguez-Valencia, Victor^{1,3}; Martínez-Duque, Paola¹; Sarmiento Silva, Rosa Elena²; Roiz, David^{1,3}; Tolsá-García, María José¹ y Suzán, Gerardo¹

El cambio de uso de suelo impulsa la aparición de enfermedades transmitidas por mosquitos (ej. flavivirus) en regiones tropicales. Comprender los patrones de alimentación de mosquitos es crucial para entender la dinámica de transmisión viral. La Península de Yucatán, México, es una región crítica para la transmisión de flavivirus, representando una amenaza para la salud humana y animal. Sin embargo, los patrones de alimentación de mosquitos en esta región son poco conocidos. Este estudio examina los patrones de alimentación de mosquitos culícidos y el riesgo asociado de transmisión de flavivirus en un gradiente de uso de suelo (conservado, diversificado, rural y urbano) en la Península de Yucatán. Se colectaron 154 hembras de mosquito alimentadas en 12 sitios usando trampas BG-Sentinel. Se identificaron patrones de alimentación utilizando primers dirigidos a DNA mitocondrial de vertebrados, y a través de análisis de redes se contrastaron la diversidad de interacciones, la especialización de vectores, se identificaron hospederos y vectores clave, e interacciones de alto riesgo. La red de uso de suelo conservado resultó ser más diversa en todos los órdenes de diversidad. La especialización de vectores cambió con el uso de suelo, y vectores que resultaron ser especialistas en la red conservada, resultaron ser generalistas en redes con mayor disturbio. Al identificar hospederos y vectores clave, *Psorophora ferox* y venados fueron importantes en las redes conservada y rural, *Culex quinquefasciatus* y humanos en la red urbana, y *Aedes bimaculatus* junto con humanos, ganado y zarigüeyas en la red diversificada. La red urbana tuvo más interacciones de alto riesgo (59.09%), y la red conservada tuvo el menor porcentaje (5.56%). Este estudio aporta nuevos conocimientos sobre la dinámica de interacciones vector-hospedero en respuesta al cambio de uso de suelo, con implicaciones para comprender y gestionar los riesgos de enfermedades transmitidas por vectores en paisajes tropicales.



IDENTIFICACIÓN DE AGONISTAS SESGADOS DEL RECEPTOR OPIOIDE MU

Fernando Jesús Tun Rosado*, Axel Magdaleno Rodríguez, David Ramírez Palma y Karina Martínez Mayorga

El receptor opioide mu (MOR), que pertenece a la familia de receptores acoplados a proteínas G, es fundamental en la modulación del dolor y analgesia. El agonismo sesgado en MOR ofrece una vía prometedora en el desarrollo de agentes analgésicos con efectos adversos disminuidos. Los modelos de predicción de bioactividad son una herramienta valiosa en el descubrimiento y desarrollo de fármacos. Como primer paso en el desarrollo de este proyecto, se generó una base de datos con agonistas sesgados de MOR reportados en la literatura. En este trabajo se presenta la creación de dicha base de datos, llamada BiasMOR, la cuál fue curada manualmente, contiene 213 moléculas y está anotada con actividad en ensayos GTP γ S, cAMP y β arrestina. El grupo inicial de ligandos fue obtenido de la base de datos BiasDB, usando como criterios de búsqueda: receptor opioide mu y proteína G. Aplicando estos criterios, BiasDB arrojó 68 moléculas con información de nombre, representación SMILES, tipo de sesgo y referencia bibliográfica. Se verificó la estructura, datos ambiguos y erróneos se corrigieron. Se agregaron el tipo de ensayo y la actividad experimental reportada. En el análisis exploratorio datos, se consideró el contexto biológico de los experimentos con los que se determinaron los valores de actividad; como la tecnología en la que se basa el ensayo, la línea celular y otros parámetros del experimento. Dado que Ignorar estos aspectos puede introducir sesgo y errores, que pueden afectar el valor predictivo del modelo. BiasMOR cuenta con 129 moléculas con actividad en cAMP y β arrestina. Donde los ensayos más relevantes para medir señalización a proteína G fueron HitHunter y HTRF. Esta base datos servirá como punto de partida para la generación de modelos de predicción y, finalmente, para el diseño de ligandos sesgados para MOR.



MODELO FARMACOFÓRICO DE AGONISTAS SESGADOS DEL RECEPTOR M-OPIOIDE

Axel Magdaleno Rodríguez, Fernando Jesús Tun Rosado y Karina Martínez Mayorga

El receptor μ -opioide (MOR), perteneciente a la familia de receptores acoplados a proteínas G, desempeña un papel central en la modulación del dolor. La señalización a través de la proteína G se ha asociado predominantemente con efectos analgésicos, mientras que la activación de β -arrestinas se relaciona con eventos adversos como la tolerancia y la depresión respiratoria. En este contexto, la identificación y desarrollo de agonistas sesgados hacia la vía de proteína G representa una estrategia prometedora para obtener analgésicos más eficaces y seguros.

Como primer paso en esta dirección, desarrollamos BiasMOR, una base de datos curada manualmente que recopila 213 compuestos sesgados hacia MOR reportados en la literatura científica. Cada entrada incluye nombre del compuesto, estructura química (SMILES), tipo de sesgo, referencias bibliográficas y resultados experimentales en ensayos funcionales como GTP γ S, cAMP y reclutamiento de β -arrestina. De estas, 129 moléculas cuentan con datos comparables de cAMP y β -arrestina, lo cual permitió evaluar cuantitativamente su perfil de sesgo. Asimismo, se identificó que la variabilidad experimental, influenciada por la tecnología empleada (HitHunter, HTRF, PathHunter, entre otras) y el tipo de línea celular utilizada, puede afectar significativamente los valores de potencia y eficacia reportados.

Con base en los compuestos contenidos en BiasMOR y apoyados en interacciones clave previamente caracterizadas por nuestro grupo de investigación mediante estudios de acoplamiento y dinámica molecular, desarrollamos un modelo farmacofórico basado en ligandos. Este modelo identifica una disposición espacial específica de características esenciales, como un centro hidrofóbico, un donador de hidrógeno y un grupo básico, que favorecen el sesgo hacia la vía de proteína G.

El modelo también considera interacciones críticas a nivel del sitio ortostérico del receptor, en particular:

- Una interacción hidrofóbica con el residuo Tyr326 en la hélice transmembranal 7 (TM7),
- Una posible interacción por puente salino con Asp147 en TM3,
- Y una interacción polar o por puente de hidrógeno con Gln124 en TM2.

Este modelo farmacofórico será empleado para realizar cribado virtual de bibliotecas moleculares, con el objetivo de identificar y priorizar nuevos candidatos con potencial analgésico y un perfil de seguridad mejorado, contribuyendo así al desarrollo racional de nuevas analgésicos.



SALES Y COMPLEJOS DE HIERRO PARA EL APROVECHAMIENTO DE SARGAZO

Dianet García Gámez, Rafael Adrián Delgadillo Ruiz, Dr. Ivan Castillo Pérez

Este proyecto tiene como objetivo sintetizar y caracterizar ligantes tridentados basados en bencimidazol para obtener compuestos de coordinación con sales de hierro y evaluar su efectividad en la degradación oxidativa del sargazo. Para ello se sintetizaron bencimidazolaminas como ligantes quelantes siguiendo metodologías previamente reportadas para obtener los complejos con diferentes sales de hierro. Las sales empleadas fueron cloruro férrico (FeCl_3), cloruro ferroso (FeCl_2), perclorato de hierro II ($\text{Fe}(\text{ClO}_4)_2$) y p-toluensulfonato de hierro III ($\text{Fe}(\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_3\text{S})_3$). Posteriormente, se estudió la actividad catalítica de estos compuestos como catalizadores en la degradación de polisacáridos presentes en el sargazo, mediante la reacción de Fenton utilizando peróxido de hidrógeno (H_2O_2) como agente oxidante, comparando su actividad y selectividad con las sales comunes de hierro. Los resultados alcanzados demostraron que la degradación oxidativa del sargazo mediante los complejos obtenidos tiene un mayor rendimiento que con las sales de hierro, lo que sugiere su potencial aplicación en procesos de tratamiento y valorización de biomasa marina, debido a que la acumulación masiva del sargazo en las playas puede afectar la biodiversidad local que impide la fotosíntesis de corales y otras plantas marinas al bloquear la luz solar, además, su descomposición consume oxígeno y libera gases tóxicos como el ácido sulfhídrico y el metano, afectando la calidad del agua y la vida marina.



REMOCIÓN DE NUTRIENTES DE AGUAS RESIDUALES PORCINAS MEDIANTE CONSORCIOS MICROALGAS– BACTERIAS EN LAGUNAS DE ALTA TASA BAJO CONDICIONES AMBIENTALES

Manuel Sacristán de Alva*¹, Ismael Ocegüera-Vargas¹, Elizabeth Lamas-Cosío¹, Flor Arcega-Cabrera¹

La expansión de la industria porcícola ha incrementado la generación de aguas residuales, lo que resalta la necesidad de alternativas de tratamiento eficientes y de bajo costo. Los consorcios microalgas–bacterias representan una opción viable; sin embargo, existen pocos estudios realizados en condiciones al aire libre. Este estudio evaluó el desempeño de un consorcio microalgas–bacterias cultivado en lagunas de alta tasa de 100 L bajo condiciones ambientales, utilizando una estrategia por lotes. En el último lote, las eficiencias de remoción alcanzaron un 93.6 % para nitrógeno total (cinética de remoción: 231.6 mg/L·día), 94.6 % para ortofosfato y 91.6 % para la demanda química de oxígeno (DQO). El consorcio presentó auto-floculación, lo que facilitó la cosecha de biomasa con un rendimiento de 1.17 mg/L (peso seco). El contenido lipídico de la biomasa fue de 268.1 mg/g peso seco. El perfil de ácidos grasos mostró un predominio de ácidos grasos saturados (AGS >50 %), con una relación entre ácidos grasos insaturados/AGS de 0.6 a 1.0 y una relación AGS/ácidos grasos monoinsaturados de 2.0 a 3.2, lo cual indica un potencial para la producción de biodiésel. El contenido de proteína de la biomasa fue de 13.4 % peso seco. Por lo tanto, las condiciones ambientales no inhibieron el crecimiento del consorcio ni la remoción de nutrientes, demostrando un desempeño eficiente para el tratamiento de aguas residuales porcinas, lo que los convierte en una alternativa viable y sostenible.



ADAPTACIÓN DEL MÉTODO DE BIOSÍNTESIS DEL ÍNDIGO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA

Baruc Velázquez Ramos, Esmeralda Flores-Díaz, Bertha Gabriela Velázquez-Ramos², Luisa Falcón Álvarez³, Julian Wissner⁴, Wendy I. Escobedo-Hinojosa¹

Los métodos educativos en temas científicos tradicionales tienen como finalidad el crecimiento intelectual entre los jóvenes y niños, los cuales a menudo resultan efectivos para la transmisión de conocimientos. Sin embargo, estos métodos difícilmente logran captar el entusiasmo de los estudiantes de nivel básico, lo que resulta en una falta de entusiasmo por el aprendizaje (1, 2). En la actualidad, la forma de estructurar, transmitir y fomentar el conocimiento recae en una introducción temprana de la población en áreas como la microbiología, bioquímica, biotecnología, biología molecular y química. Este acercamiento debe hacerse de forma sencilla, explicando sus fundamentos y la interconexión disciplinaria de forma dinámica (3), ya que, cuando intervienen objetos o métodos que captan su interés, los jóvenes se ven incentivados a realizar sus propias observaciones y cuestionamientos (4), puntos clave para la investigación científica y tecnológica. En este trabajo se propone explicar con un juego dinámico el proceso para la bioproducción de índigo, mediante la expresión heteróloga del biocatalizador, Tolueno-dioxigenasa de *Pseudomonas putida* F1, empleando la plataforma pBAD18 TDO en la cepa *E.coli* BW25113. La estrategia de divulgación se diseñó en formato de un juego memorama y un video de acompañamiento. El contenido de las tarjetas describe los puntos clave de la biosíntesis del pigmento, desde la fase del condicionamiento celular bacteriano hasta la etapa final que es la identificación y extracción del producto. La guía para el participante consiste, en el esquema metodológico que ayude a conocer el tema a profundidad y se refuerza visualmente con las ilustraciones de cada tarjeta. Este proyecto fomenta el uso de recursos innovadores para la enseñanza, con propuestas atractivas para captar el interés de los estudiantes de nivel básico en el mundo de la investigación científica. El acercamiento visual es una herramienta crucial para familiarizar a la comunidad con la biotecnología.



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD AMILASA DE BACTERIAS AISLADAS DE *OCTOPUS MAYA*

María Estefanía Romero Canul, Daisy Pineda Suazo, Carlos Rosas, Luisa Falcón Álvarez, Wendy Itzel Escobedo Hinojosa

El *Octopus maya*, especie endémica de la Península de Yucatán, presenta limitada capacidad para digerir carbohidratos complejos debido a la ausencia de α -amilasas endógenas funcionales (1). Este trabajo evaluó la actividad amilasa extracelular de 46 cepas bacterianas aisladas del tracto digestivo de *O. maya*, con el objetivo de identificar microorganismos con potencial simbiótico y biotecnológico (2). Las cepas, reactivadas desde criopreservación, se cultivaron en medio marino A1m y se utilizaron controles definidos: vacío (negativo de sustrato), *Escherichia coli* BW25113 (control negativo) y *Solibacillus sp.* NCA_420 (positivo). La hidrólisis del almidón se detectó mediante revelado con Lugol y análisis digital de halos en ImageJ para calcular el Nivel de Actividad Enzimática (NAE). Se seleccionaron 13 cepas con $NAE > 2$, consideradas de alta capacidad hidrolítica, para su evaluación en medios con almidón de maíz no soluble, tapioca y papa (3, 4). Los resultados mostraron variabilidad según el sustrato: con almidón de tapioca como sustrato se observó una hidrólisis más eficiente y reproducible, mientras que el de papa presentó baja accesibilidad enzimática. El análisis estadístico (Shapiro- Wilk, Kruskal-Wallis y Dunn) confirmó diferencias significativas entre la actividad α -amilasa de las cepas evaluadas. Estos hallazgos sugieren un posible papel simbiótico de la microbiota intestinal de *O. maya* en la digestión de carbohidratos, además de resaltar el potencial biotecnológico de las cepas marinas con α -amilasas estables en condiciones de alta salinidad, aplicables en las industrias alimentarias, acuícola y bioenergética. La metodología adaptada a condiciones marinas, el uso de controles estrictos y el análisis digital de halos permitieron una evaluación confiable y reproducible. Las perspectivas incluyen estudios metagenómicos, optimización de medios y escalamiento de producción enzimática.



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROTEASA DE BACTERIAS AISLADAS DE *OCTOPUS MAYA*

Carlos José Uicab Méndez, Daisy Pineda Suazo, Carlos Rosas, Luisa Falcón Álvarez, Wendy Itzel Escobedo
Hinojosa

Las proteasas son enzimas esenciales que catalizan la degradación de proteínas mediante la hidrólisis de los enlaces peptídicos (1). *Octopus maya* (*O. maya*) es una especie endémica de la península de Yucatán y su alimentación consta de al menos un 80% de proteína (2,3). En este trabajo se evaluó la actividad proteasa extracelular de 46 cepas bacterianas aisladas del tracto digestivo de *O. maya*, con el objetivo de identificar microorganismos con dicha actividad. Las cepas fueron reactivadas y evaluadas en medio de cultivo suplementado con leche desnatada como sustrato proteico (4). La hidrólisis del sustrato proteico generó la formación de halos distinguibles a simple vista. La medición de los halos se realizó empleando el software ImageJ para calcular el Nivel de Actividad Enzimática (NAE).

Se seleccionaron las 10 cepas con $NAE > 2$, consideradas de alta capacidad hidrolítica, para su evaluación con otros sustratos proteicos de fácil acceso comercial como las harinas de soya y pescado. Los resultados demostraron una diferencia significativa y sorpresiva, ya que se observó la formación de halos de hidrólisis al emplear harina de soya como sustrato proteico, pero no con harina de pescado.

Estos resultados indican que a pesar de que en teoría *O. maya* no consume proteína de fuentes vegetales, algunas bacteria de su microbiota digestiva sí cuentan con la capacidad de hidrolizar proteína vegetal. Además, las proteasas que producen las bacterias aisladas de él son en su mayoría exoproteasas, al no adaptarse a la proteína de pescado. Este hallazgo brinda información sorpresiva sobre la capacidad de secreción de proteasas por parte de la microbiota digestiva de *O. maya*, lo cual puede ser aplicado al desarrollo de procesos de ensilado de proteína vegetal para formular dietas digeribles. La generación de consorcios bacterianos con actividad probiótica, también es otra posibilidad de su aplicación.



EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD LIPASA DE BACTERIAS AISLADAS DE OCTOPUS MAYA

Marcos Manuel López De Los Ángeles, Daisy Pineda-Suazo, Carlos Rosas Vázquez, Luisa Falcón Álvarez, Wendy Itzel Escobedo Hinojosa

Octopus maya es una especie endémica de la península de Yucatán, reconocida por su valor ecológico, económico y por su microbiota poco explorada (1). Estudios previos han reportado que su tracto digestivo alberga una microbiota diversa con capacidad para producir enzimas hidrolíticas, como las lipasas (2). En este estudio se analizaron 44 cepas bacterianas previamente aisladas de *O. maya*, con el objetivo de identificar aquellas con actividad lipolítica. Para ello, se utilizó un medio diferencial líquido suplementado con triglicéridos de ácidos grasos como sustrato y rojo de fenol como indicador de pH. La liberación de ácidos grasos libres, producto de la hidrólisis de lípidos, provoca una disminución del pH detectable (3) por un cambio de color en el medio, lo que permite visualizar la presencia de actividad lipasa (4). De las 44 cepas evaluadas, 17 mostraron actividad lipolítica positiva. Posteriormente, se cuantificó la producción de ácidos grasos por estas cepas mediante espectrofotometría UV-Vis, empleando una curva de calibración construida con ácido clorhídrico (HCl). Las mediciones se realizaron cinco días después de la inoculación para determinar los miliequivalentes por litro (meq/L) de ácido producido, como una estimación del potencial lipasa de cada cepa. Los resultados obtenidos permiten identificar cepas con alta actividad enzimática, con potencial aplicación en procesos industriales donde las lipasas juegan un papel clave, como en la producción de biodiesel, alimentos y potencial farmacéutico. Este estudio contribuye a la caracterización funcional de la microbiota asociada a *O. maya* con miras a su aplicación biotecnológica.



X ANIVERSARIO PCTY



Octubre 2025