



Iván Penié Rodríguez

Marina Puerto Aventuras

Quintana Roo, MX

+ 55 4457 9069

ivan.penie@gmail.com

EXPERIENCIA PROFESIONAL

2023 [EcoProteccion Akumal \(EPA\)](#)

Gerente de Proyecto

Supervisión de la Barrera BML, el equipo de trabajadores y el suministro de herramientas y barcos

Estrategias de Manejo Integral del Sargazo

2019 - 2023 [Oceanus International](#)

Coordinador de Investigación Científica.

Estrategias de Manejo Integral del Sargazo.

Recuperación de playas a través de la rehabilitación de arrecifes de coral.

Desarrollo de Sistemas de Bombeo por Energía del Oleaje y las Mareas en lagunas costeras de Tomatlán, Jalisco.

2012 - 2023 [Centro Ecológico Akumal \(CEA\)](#)

Coordinador del Programa de Manejo Costero (2022 a presente)

Coordinador de Investigación Científica (2016 a 2021)

Coordinador de Investigación y Gestión Ambiental Centro Ukana I Akumal A. C. (2015 a 2016).

Coordinador de Programas de Conservación (2014 a 2015)

Coordinador del Programa de Ecosistemas Marinos y Costeros (2012 a 2014)

Operación ejecutiva del Permiso y Plan de Manejo de Aprovechamiento No Extractivo de Tortugas y Coral de la DGV'S. Coordinación del proyecto Refugio Pesquero Akumal y elaboración de proyectos de desarrollo

Generación de estrategias de Manejo Costero Integrado en Akumal y zonas adyacentes, en función de los usos primordiales y los ecosistemas marino costeros de la zona.

Orientación e integración de resultados de los Programas para el cumplimiento de los objetivos y misión del CEA (beneficio social local y sustentabilidad ambiental).

Coordinación de la generación de estrategias específicas de protección del ecosistema marino costero de Akumal (Sitio Ramsar, Refugio de Tortugas, Zona de Refugio Pesquero Akumal).

Generación, revisión y adecuación de convenios de colaboración, de investigación científica, desarrollo social e institucional.

Apoyo técnico y de campo a investigadores y grupos (Estación Costera CEA).

Representación de la institución en la Alianza Kanan Kay.

Representación de la institución en los Comités (de PROFEPA de Ordenamiento Náutico), Órganos Auxiliares de CONAGUA, DGVS y CONANP de la SEMARNAT.

Apoyo técnico en la estrategia de rehabilitación de coral con Océanus A. C., GVI y

Coordinación e impartición de Cursos de Certificación de Guías Turísticos según la NOM- 09-TUR-2002.

Apoyo técnico a la Capitanía del Puerto en la elaboración del Ordenamiento Náutico de la bahía de Akumal.

Coordinación de las actividades del Comité Académico Asesor.

Revisión y adecuación del presupuesto global y por Programas.

Desarrollo de proyectos con financiamiento externo.

Elaboración de artículos científicos y material de divulgación.

Becario de la fundación SUMMIT.

Reformulación del Programa de Ordenamiento de las Bahías de Akumal y su Plan de Manejo Costero Integral (aprobado por DGVS-SEMARNAT).

Participación en el Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de la Microcuenca Tulum (en colaboración con el CICY).

Participación en monitoreos físicoquímicos y elaboración del reporte técnico correspondiente del sistema lagunar Nichupté, Cancún, Quintana Roo y elaboración de reportes científico-técnicos (SEMA-IMTA-CICY).

Edición del Reporte de Resultados del Monitoreo de Arrecifes Coralinos de Akumal, en el periodo 2006-2012.

Elaboración del Proyecto "Acuario Sustentable en Akumal – Sistema de Bombeo por Energía del Oleaje".

Educación ambiental y capacitación a la comunidad local, estudiantes de diferentes centros universitarios y guías turísticos locales.

Elaboración del "Manual de Seguridad Acuática, Rescate y Salvamento de la Bahía de Akumal" (aprobado por la Dirección de Protección Civil del Municipio Tulum).

Elaboración de la documentación para la certificación del Centro Ecológico Akumal como "Institución Capacitadora" dentro del padrón de la SECTUR (Federal) y la STPS (Estado de Quintana Roo), para la impartición del curso "Tortugas Marinas y su Medio Ambiente", según la NOM-09-SECTUR-2002.

Elaboración de un mecanismo de pago de los servicios ecosistémicos en la bahía de Akumal.

Diseño de senderos de snorkel en la bahía de Akumal.

Elaboración y emisión de un sistema de alertas climáticas diarias, así como de asignación del tipo de bandera de señalamiento por guardavidas para la seguridad náutica en la bahía de Akumal (aprobado por la Dirección de Protección Civil del Municipio Tulum).

Participación en la creación del Comité de gestión y manejo de la bahía de Akumal, "Grupo Pobladores de la Bahía de Akumal", formado por los propietarios, hoteles y tiendas de buceo, para la protección del ecosistema marino y costero local y el desarrollo sostenible (Convenio de Colaboración firmado).

2009 - 2023 [Sistemas de Investigación Oceanográfica](#)

Persona física con actividad profesional

Elaboración de diversos estudios de impacto ambiental de diferentes tipos de obras y desarrollos costeros en varios Estados de la República Mexicana (2004-2022)

Elaboración de la propuesta Escudo del Caribe en Alianza con el Mar, para el manejo integral del sargazo en Quintana Roo.

Asistente de la Secretaría Académica. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM. Puesto de Confianza.

Proyecto Institucional Energía del Oleaje, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Investigador Asistente.

Participación en el proyecto de Rehabilitación de los puertos de Ensenada y El Sauzal, Baja California, a través de un Sistema de Bombeo por Energía del Oleaje (SEMARNAT- CONACYT). Investigador Asistente.

Elaboración de propuesta de rehabilitación hidrológica en el Sistema Lagunar Chacahua- Pastoría, para la conservación y restauración del ecosistema de manglar mediante modelos numéricos (CFE-Universidad Autónoma de Campeche). Investigador Titular.

Participación en el proyecto: Ecosistemas de Manglar en el Estado de Campeche: Diagnóstico de la Conservación e Identificación de Áreas Potenciales para la Restauración. Etapa 1 (FOMIX-CONACYT). Investigador Titular.

Diagnóstico Ambiental de Sistemas Lagunares Costeros de México a través de la Clasificación Morfométrica de su Sensibilidad Ambiental (REMAS-CONACYT). Investigador Titular.

Elaboración de una propuesta técnica desarrollada, para la rehabilitación ambiental y de pesquerías del estero de la Laguna Tasajal, Sinaloa, mediante el empleo un Sistema de Bombeo por Energía de Oleaje (Gobierno del Estado de Sinaloa-ICMyL, UNAM).

Elaboración de Propuesta metodológica para la valoración económica en sistemas costeros de México, patrocinado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (Investigador Auxiliar; Instituto de Biología UNAM).

Elaboración de Propuesta Técnica para la Rehabilitación Hidrológica del Estero Medina, San Ignacio, Sinaloa (CONANP- Pronatura México A.C.).

2008-2010 [National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA](#)

Investigador titular en química marina en la Universidad de Miami-División de Oceanografía Química (RSMAS/NOAA).

Participación en el Proyecto: Boyton-Delray Coastal Water Quality Monitoring Plan.

Diseño de un adaptador para botellas de muestreo Niskin y Van Door a bordo de embarcaciones oceanográficas.

2007 [Florida Reference Lab](#)

Voluntario en análisis químico automatizado en sangre, incluidas técnicas de HPLC.

2005-2007 [Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM-México](#)

Investigador Asistente

Diseño, operación y mantenimiento de un sistema de bombeo por energía del oleaje (SIBEO)

Modelación numérica de la dinámica de parámetros hidrológicos en zona costera

Estudios de manejo de aguas naturales costeras

Planificación y coordinación de proyectos de investigación multidisciplinarios

2003-2005 [Instituto de Biología, UNAM-México](#)

Investigador Asistente

Evaluación del impacto ambiental en la zona costera..

Estudios de química acuática

Análisis químico cuantitativo y cualitativo

Elaboración de experimentos e instalación de instrumentos subacuáticos

1990 - 2003 [Instituto de Oceanología, ACC-Cuba](#)

Jefe del Departamento de Oceanografía Química y del Laboratorio de Análisis Químico.

Estudio de oceanografía química en el Golfo de México y Mar Caribe.

Responsable de Hidroquímica en 13 cruceros y muestreos de investigación.

Elaboración de la Base de Datos Físico-Químicos de Cuba.

Consultor de la Empresa Biomar S. A.

4 cursos de química orgánica impartidos en la Universidad de La Habana.

Elaboración de varios artículos científicos.

Tutor o asesor de tesis a nivel licenciatura y técnico académico.

REDES Y COMISIONES

- I. CVU del CONACYT No.: 374410.
- II. Red de Medio Ambiente y Sustentabilidad (REMAS), COPNACYT.
- III. Red del Agua para la Sustentabilidad de la Península de Yucatán, CONACYT.
- IV. Red Iberoamericana Proplayas, Nodo Local Riviera Maya.
- V. Comité de Cuenca Tulum y Solidaridad, CONAGUA.
- VI. Consejo Técnico Asesor del Sargazo para el Gobierno del Estado.
- VII. Mesa Operativa de Manejo Integral del Sargazo del Gobierno del Estado-SEMAR.
- VIII. Mesas Técnicas de Dispositivos de Contención y Limpieza de Playas, del Gobierno del Estado.
- IX. Comité Editorial de la Revista “Agua en Quintana Roo”.
- X. Consorcio de Manejo Costero Integrado como Medida de Adaptación al Cambio Climático.

DISTINCIONES

- Primer Premio Nacional de la Ciencia en el “VIII Forum Forjadores del Futuro de las Brigadas Juveniles del Trabajo”. Cuba (1997).
- 5 Resultados Científicos Destacados a Nivel Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba.
- Reconocimiento “Nuestros Héroes” de la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID), Sede Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo (Playa del Carmen, 2014).
- Aval de la ONU al proyecto: “Manejo Costero Integrado como Medida de Adaptación al Cambio Climático”, en el marco del programa “Década de los Océanos 2021-2030”.
- Seleccionado como “Líder SAM”, en la Convocatoria de Liderazgo SAM-2023, como parte del proyecto multidisciplinario “Restauración arrecifal, manejo integral del sargazo y aprovechamiento de energías renovables”.

FORMACIÓN ACADÉMICA

- 2006 **Universidad Nacional Autónoma de México**
Programa (truncado) de Postgrado de Ciencias del Mar y Limnología / Estudios de Doctorado:
Dinámica Físico-Geoquímica de Carbono, Nitrógeno y Fósforo. Modelación Espacio-Temporal
- 2002 - 2005 **Universidad Nacional Autónoma de México**
Titulado Maestro en Ciencias del Mar y Limnología
Especialidad en Química Acuática, del Mar
- 1984 -1989 **La Universidad de La Habana, Cuba**
Titulado Licenciado en Química en (1984-1989)

ANTECEDENTES ACADÉMICOS.

Docencia/Asesorías.

- Realizó una asesoría sobre aspectos técnico-metodológicos de la organización y procesamiento de la información hidroquímica, así como del análisis químico de muestras de agua y sedimentos marinos, en la instalación del Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros de Cayo Coco, Cuba (1992).
- Impartió la conferencia “Características hídricas del entorno marino cubano” en el Centro de Obras Marítimas, Cuba, en el marco del evento ‘Ciclo de Conferencias sobre Corrosión’ (1993).
- Impartió la conferencia “Manifestaciones químicas de la zona frontal al NE de la Península de Yucatán”, en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, en el ciclo ‘Conferencias en Viernes’ (2000).
- Perteneció al Grupo Consultor de la empresa Biomar SA. de Cuba, certificando 25 trabajos de carácter ambiental (1995-2003).
- Perteneció al Consejo Técnico y fue Secretario Editorial del Laboratorio de Análisis Químico del Instituto de Oceanología, Cuba, asesorando 11 trabajos de investigación científica (1999-2003).
- Ha tutorado tres tesis de diploma para cumplir los requisitos de graduación de cinco Técnicos Medio en Análisis Químico (1990, 1991 y 1992).
- Ha asesorado cinco tesis de grado por el título de Licenciado en Química, y dos *per cápita* como Licenciados en Biología y Microbiología de la Universidad de La Habana, Cuba (1992, 1994, 1996, 1997, 1999, 2000 y 2001).
- Ha tutorado tres tesis de diploma para cumplir los requisitos de graduación de Licenciados en Biología Marina de la UNAM (2012), así como cinco de maestría de la misma UNAM (2013, 2015, 2019 (2) y 2021) y una maestría de la UNIBER, España (2013).
- Ha asesorado tres tesis de grado por el título de Licenciado en Manejo Sustentable de Zonas Costeras de la UNAM (2014, 2015 y 2016).

Cursos impartidos:

- Introducción a la Especialidad de Química (1986). Impartido a dos grupos terminales del Instituto Pre-Universitario Especial ‘Vladimir Illich Lenin’, La Habana-Cuba, como TITULAR. Cada grupo contaba con 40 alumnos. Tipo de Clase: Teórica.
- Química Orgánica III (1986). Impartido a los alumnos del Curso para Trabajadores de la Facultad de Química de la Universidad de La Habana como ADJUNTO. Número de alumnos: 25. Tipo de Clase: Práctica.

- Química Orgánica III (1987). Impartido a los alumnos del Curso para Trabajadores de la Facultad de Química de la Universidad de La Habana como TITULAR. Número de alumnos: 20. Tipo de Clase: Práctica.
- Química Orgánica II (1988). Impartido a los alumnos del Curso para Trabajadores de la Facultad de Química de la Universidad de La Habana como ADJUNTO. Número de alumnos: 25. Tipo de Clase: Laboratorio. Asistente para temas de modelación en química acuática en la asignatura Sistemas Litorales, del Programa de Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM (2003- 2006).
- Ambiente biofísico de la Riviera Maya, México. Programa de Capacitación de Voluntarios del Centro Ecológico Akumal (2012 a presente).
- Coordinación del Taller “Curso Propedéutico para Guías Turísticos Orientados Hacia la Naturaleza de la Empresa ACH (febrero, 2013).
- Coordinación e impartición del Curso de Certificación de guías turísticos orientados hacia la naturaleza, según la NOM-09-SECTUR-2002. Especialidad las Tortugas Marinas y su Ambiente (2013, 2020 y 2022).
- Asesoría a personal de la ZOFEMAT y a diversos particulares, para la colecta manual de sargazo en playas de Tulum, Quintana Roo.
- Asesoría a diversas empresas e ingenieros navales para el diseño de embarcaciones para la colecta marítima del sargazo.

Estudios de Postgrado

- Curso de Sistemas de Información Geográfico (Cuba, 1993).
- Curso de Sistemas de Posicionamiento Global (Cuba, 1993).
- Curso de idioma inglés (Cuba, 1994 y 2000).
- Curso de Análisis de la Tecnología para el Estudio del Medio Ambiente (Cuba, 1998).
- Entrenamiento en las metodologías de análisis e interpretación del ciclo del CO₂ en los océanos (Vigo, España, 1996).
- Entrenamiento en la interpretación de los ciclos biogeoquímicos en aguas costeras (México D. F., 1999).
- Curso de Sistemas Litorales: Un enfoque interdisciplinario. Programa de Postgrado en Ciencias del Mar, UNAM (México D. F., 2002).
- Curso de Métodos de Investigación Oceanográficos. Programa de Postgrado en Ciencias del Mar, UNAM (México, 2002).
- Curso de Modelaje Ecológico Aplicado a Recursos Acuáticos. Programa de Postgrado en Ciencias del Mar, UNAM (México D. F., 2002).
- Curso de Oceanografía Química. Programa de Postgrado en Ciencias del Mar, UNAM (México D. F., 2002).
- Curso de Oceanografía Física. Programa de Postgrado en Ciencias del Mar, UNAM (México D. F., 2002).
- Curso de Geología Marina. Programa de Postgrado en Ciencias del Mar, UNAM (México D. F., 2002).
- Curso “Cómo escribir y publicar en inglés”. Programa de Postgrado en Ciencias del Mar, UNAM (México D. F., 2003).

- Curso de Buceo MASTER SCUBA DIVER, Agencia NAUI. Credencial No. 18758 (México D. F., 2004-2005).
- Entrenamiento en análisis químico de flujo segmentado y tecnología HPLC. Florida Reference Lab. (Miami, FL, 2007).
- Curso “Del Manejo Integrado de Costero a los Sistemas de Gestión Ambiental de Playas” (Playa del Carmen, 2010).
- Curso “Captura, Actualización, Integración, Consulta y Análisis de Información Geográfica, Utilizando ArcView 10 (ArcGIS Desktop I) y Tecnología GPS” (México, D. F., 2011).
- Curso Taller de “Negociación y Resolución de Conflictos”. Alianza Kanan-Kay-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A. C. (Centro Ecológico Akumal, Akumal, 2014).
- Curso Taller de “Comunicación Asertiva”. Comité de Cuenca de Tulum (Grand Hotel Bahía Príncipe, Akumal, 2014).
- Curso de PROFEPA Programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad PLAC (Cancún, 2014).
- Curso de modelación con el sistema MOHID. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM-Geomar SA. de CV. (2015).
- Curso de Integración de los Servicios Ambientales. CONANP-Agencia de Cooperación Alemana (2022).

Arbitrajes.

- Artículo “Calidad sanitaria del agua en playas recreativas de México”, registro MS-NT-FI-DIV-1422, de la Revista Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Yucatán (2014).
- Número 8 de la Revista Agua en Quintana Roo. Editada por CONAGUA-CAPA y Gobierno del Estado de Quintana Roo (2016).
- Número 20 de la Revista Agua en Quintana Roo. Editada por CONAGUA-CAPA y Gobierno del Estado de Quintana Roo (2019).
- Número 42 de la Revista Agua en Quintana Roo. Editada por CONAGUA-CAPA y Gobierno del Estado de Quintana Roo (2021).

Investigación.

- Líneas de Investigación:
 - Oceanografía Química.
 - Dinámica Biogeoquímica.
 - Manejo Costero Integrado.
 - Impacto Ambiental en Zonas Costeras.
 - Fisicoquímica y Contaminación acuática.
 - Diseño, monitoreo y sociabilización de Refugios Pesqueros.

Participación en Proyectos de Investigación.

- Estudio ecosistémico de las zonas frontales del Golfo de México y Mar Caribe Noroccidental. Objetivo: Caracterizar las zonas frontales y verificar sus implicaciones en la productividad

marina. Subsidios: IAI, UNAM, UAM-Xochimilco, CICESE y Universidad del Sur de La Florida.

- Evaluación de impacto ambiental de la región litoral de Cuba.

Objetivo: Actualización del conocimiento del nivel de impacto ambiental todo el litoral cubano. Subsidios: Programa Nacional de Ciencia y Técnica, Cuba.

- Estudio de factibilidad para la rehabilitación ambiental de las lagunas Tiburón, Loma del Puerto y Larga de Cayo Coco, Cuba, a través del SIBEO.

Objetivo: Elaborar un plan de manejo y rehabilitación de las lagunas costeras de Cayo Coco a través del SIBEO. Subsidios: Programa Ramal de Ciencia y Técnica, Cuba.

- Calidad ambiental de la zona costera de Ciudad de La Habana, Cuba.

Objetivo: Actualización del conocimiento del nivel de impacto ambiental del litoral habanero.

Subsidios: Programa Nacional de Ciencia y Técnica, Cuba y Universidad de Breme, Alemania.

- Mitigación de la contaminación por hidrocarburos del petróleo en la Bahía de La Habana a través organismos biodegradadores.

Objetivo: Mitigar la contaminación por hidrocarburos en la Bahía de La Habana, a través de la inoculación de organismos biodegradadores del petróleo. Subsidios: Programa Nacional de Ciencia y Técnica, Grupo de Trabajo Estatal, Cuba y Agencia JIKA, Japón.

- Estudio multidisciplinario del ecosistema marino del Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. (segunda etapa).

Objetivo: Conservación de la biodiversidad y manejo del Archipiélago Sabana- Camagüey. Subsidios: GEF y PNUD.

- Ciclo de vida de la larva de la langosta *Panulirus argus*.

Objetivo: Estudio multidisciplinario del marco ambiental y biología de la langosta *Panulirus argus*. Subsidios: Programa Nacional de Ciencia y Técnica.

- Ventilación del Puerto de Ensenada, B. C., mediante un sistema de bombeo por energía del oleaje (SIBEO).

Objetivo: Evaluación del efecto del SIBEO sobre la dinámica de C, N y P en el Puerto de Ensenada. Subsidios: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México.

- Evaluación de la calidad ambiental y dinámica de la zona costera (playas) para la certificación Bandera Azul del Municipio. Solidaridad, Quintana Roo, México. Influencia de la calidad del agua en el estado de conservación de los arrecifes coralinos de la Riviera Maya.

Objetivo: Evaluar el estado actual de la zona costera del Municipio de Solidaridad desde el punto de vista ambiental, considerando a las playas en la certificación “Bandera Azul” y la influencia de la calidad del agua en los sistemas arrecifales, generando información para desarrollar un programa de manejo sustentable e integral en una etapa posterior. Subsidios: Consejo Nacional para la Biodiversidad.

- Estudio de la dinámica costera del litoral norte del Municipio del Carmen, Campeche, México.

Objetivo: Conocer la dinámica litoral del norte del Municipio del Carmen, Campeche, para apoyar el diseño y construcción de obras marítimas, su conservación y el posible efecto ecológico en su entorno. Subsidios: Petróleos Mexicanos.

- Ventilación de la Laguna de Bojórquez, Cancún, Quintana Roo, mediante un sistema de bombeo por energía del oleaje (SIBEO).

Objetivo: Evaluación del efecto del SIBEO sobre la dinámica de OD, N y P en la Laguna de

Bojórquez. Subsidios: CONABIO.

- Participación en el Proyecto: Boynton-Delray coastal water quality monitoring plan.
Objetivo: Evaluación del impacto ambiental en la zona costera al centro-este de La Florida.
Subsidios: NOAA/RSMAS (Miami, FL)
- Los ecosistemas de manglar en el estado de Campeche: Diagnostico de la conservación e identificación de áreas potenciales para la restauración (Etapa I).
Objetivos: Modelar la dinámica de agua y sedimentos en el sistema de la Laguna de Términos. Estimar, mediante modelación numérica la respuesta de la dinámica del sistema lagunar ante medidas de rehabilitación. Proponer medidas concretas de rehabilitación ecológica a través del manejo de la dinámica en el sistema lagunar.
- Propuesta de rehabilitación hidrológica en el Sistema Lagunar Chacahua-Pastoría, para la conservación y restauración del ecosistema de manglar mediante modelos numéricos.
Objetivo: Proponer medidas de rehabilitación hidrológica para en el Sistema Lagunar Chacahua-Pastoría, para la conservación y restauración del ecosistema de manglar mediante modelación hidrodinámica.
- Implementación de Centro de Control de Vigilancia y Monitoreo de Refugio Pesquero Akumal, Quintana Roo.
Objetivo: Vigilar la actividad pesquera y monitorear especies comerciales de la Zona de Refugio Pesquero Akumal.
- Protocolo de manejo del sargazo para las comunidades de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an y el Parque Nacional Marino de Bonaire
Objetivo: Proponer un protocolo de contención, extracción, transporte y destino final de sargazo, adecuado al contexto social y ambiental de las tres comunidades que se ubican al interior de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y el Parque Nacional Marino de Bonaire; y con la característica de flexibilidad que permitan su adaptabilidad a escenarios futuros, así como escalable para su implementación en otros sitios con características distintas a los estudiados.
- Dinámica del sargazo en zonas costeras de Quintana Roo.
Objetivo: verificar la vinculación entre la dinámica del sargazo, las variables meteorológicas y las corrientes marinas, en las lagunas arrecifales de Puerto Morelos y Akumal, Quintana Roo, empleando diversas mediciones de campo. Subsidios del IG-UNAM, ICML-UNAM, ICACC-UNAM, ENES Mérida UNAM y CINVESTAV.
- “Restauración arrecifal, manejo integral del sargazo y aprovechamiento de energías renovables”
Objetivos: 1. Producir oxigenación cerca del fondo marino, por medio de la producción de nano-burbujas, que contribuyen a la degradación del exceso de materia orgánica que yace en el fondo de las bahías y zonas arrecifales y que entre otros impactos, promueven el sobrecrecimiento de macroalgas. 2. Contener de manera dinámica el sargazo y extraerlo de forma eficiente de las lagunas arrecifales con barreras autolimpiables, impidiendo su acumulación en las playas, descomposición e impactos al ecosistema, la salud humana y economía local en general. 3. Producir hidrógeno verde, enfriamiento, calor y corriente eléctrica para la industria hotelera de la localidad, con lo cual se reducirá también el uso de combustibles fósiles y se garantizaría un ahorro significativo en su operación hotelera.

Eventos Científicos:

- MARCUBA 90': “Distribución espacial de los nutrientes en la Fosa de Jagüa y la Zona Económica Exclusiva” (La Habana, 1990).
- I Taller Internacional de Química Analítica de la Universidad de La Habana: “Características

Hidroquímicas de los canales de la Base Náutica Marina Hemingway” (La Habana, 1993).

- MARCUBA 94’: (Invitado, La Habana, 1994).
- MARCUBA 97’ (2 trabajos): “Reporte de un frente hidrológico al NE de Yucatán. Implicaciones químico-biológicas” y “Características hidroquímicas de Archipiélago Sabana-Camagüey” (La Habana, 1997). II Taller del Estudio de País del Nodo de Biodiversidad, La Habana-Cuba: “Estado actual de la oceanografía física y química de las aguas cubanas” (La Habana, 1995).
- VIII Seminario Ibérico de Química Marina (Invitado, Vigo, España, 1996).
- IV Taller de la Cátedra de Medio Ambiente de la Universidad de La Habana: “Hidroquímica y Calidad Ambiental del Archipiélago Sabana-Camagüey” (La Habana, 1998).
- I Taller de Manejo de Pesquerías en Comunidades Rurales a través del bombeo de agua por la Energía del Oleaje, Oaxaca-México: “Química y Biología de la Laguna Lagartero en el Pacífico Sur Mexicano” (Oaxaca, 1998).
- II Convención de Medio Ambiente, La Habana-Cuba: “SIBEO: Una Tecnología Limpia para el Manejo y Protección de Lagunas Costeras” (La Habana, 1999).
- Segunda Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra: “Modelo de balance de sal y masa para el manejo de una laguna costera mediante un Sistema de Bombeo por Energía del Oleaje” (México, 2000).
- Seminario para la colecta, manejo y observaciones de campo para bioindicadores de calidad del agua. Comisión Nacional del Agua e Instituto de Biología, UNAM, México (Invitado, México D. F., 2000).
- ASLO Aquatic Sciences Meeting 2009 - LOICZ Topical Session (number 066).

Rehabilitation of coastal water bodies using the wave energy (París, 2009). PART 1.

SIBEO, fluxes and dynamic.

PART 2. Previous hydro-chemical conditions, monitoring methods and SIBEO effects in dilution and larvae pump.

- Tercer foro de emprendedores del Word Trade Center (Ciudad de México, 2009). Manejo de ecosistemas costeros por medio de la energía del oleaje.
- El Futuro del Agua: Desafíos y Cambios de Paradigmas: “SIBEO: Una Herramienta para el Manejo de Lagunas Costeras, por Medio del Empleo de la Energía del Oleaje.” (Puerto Morelos, 2012).
- 7^{mo} Congreso Mexicano y 1er Congreso Panamericano de Arrecifes Coralinos “Plan de manejo integrado de aprovechamiento no extractivo para la bahía de Akumal, Tulum, Quintana Roo, México” Penié Rodríguez Iván, López García Elisa, Figueroa Zavala Baruch y Sánchez Navarro Russel Paul (Mérida, 2013).
- 3rd IAHR Europe Congress. Management proposal for an intermittently closed coastal lagoon using a wave-driven seawater pump and a volume-salinity box model S.P.R. Czitrom, I. Penié and G. De la Lanza (Porto, Portugal, 2014).
- Foro sobre el Sargazo de la Red Iberoamericana Proplayas (Tulum, 2016).
- Foro de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico y exposición cultural del sistema hidrológico de la cuenca Península de Yucatán, en la Ciudad de. “Diseño de la red de monitoreo para la caracterización de la calidad del agua de Tulum”. (Campeche, 2016).

Fernández, M., Hidalgo, R. López, D., Penié, I. (1990): Distribución espacial de los nutrientes en la Fosa de Jagüa y la Zona Económica Exclusiva. (Proceedings del evento MARCUBA 90').

Varios autores (1991): Monografías: Registros de datos oceanográficos de las aguas oceánicas cubanas I y II ('Archivo Científico del Instituto de Oceanología', Cuba).

Fernández, M., I. Penié, M. Martínez, M. T. León, C. Peón, C. J. Alonso, R. Martínez (1992): Características Hidroquímicas de los canales de la Base Náutica Marina Hemingway. (Proceedings del evento I Taller Internacional de Química Analítica de la Universidad de La Habana).

Penié, I. e I. Victoria (1996): Distribución vertical y flujo de nutrientes en el Canal de Yucatán y Estrecho de la Florida, durante abril de 1991. (Revista: Cuadernos de Oceanografía Química, España).

Penié, I; L. Maldonado e I. García (1996): Introducción al estudio de la química del carbónico. Situación cubana actual. (Revista: Boletín de la Sociedad Meteorológica de Cuba. Publicación electrónica)

Penié, I. y L. Maldonado (1996): Un problema que nos toca a todos. (Revista: Ciencia, Innovación y Desarrollo, Cuba).

Pérez, R., Victoria del Río, I., Signoret Poillon, M., Gallegos García, A., Penié Rodríguez, I., Gil Varona, Bulit, C., Melo González, N., Müller-Karger, F., Cerdeira Estrada, S., Merino Ibarra, M. Reporte de un frente hidrológico al NE de la Península de Yucatán. Manifestaciones físicas, químicas e hidrobiológicas. Boletín de la Sociedad Meteorológica de Cuba. Vol. 2 No.1. 18 pp. Julio de 1996 (ISSN-1025-921X). Publicación electrónica disponible en: [cueyatl.uam.mx/uam/divisiones/cbs/reporte.html].

Penié, I., C. Gil, S. Losa, M. Lugioyo, M. E. Miravet (1997): Contribuciones al conocimiento de la hidroquímica del Mediterráneo americano (Proceedings del VIII Forum Forjadores del Futuro de las BTJ, Cuba).

Penié, I. (1998): Aprovechando la energía de las olas. (Revista: Boletín de Educación Ambiental, Instituto de Oceanología, Cuba)

Gallegos A., I. Victoria, J. Zabala, M. Fernández e I. Penié (1998): Hidrología de los estrechos del Mar Caribe Noroccidental. (Revista: Investigaciones Marinas, 19 (1): 1- 37)

Penié, I. e I. García (1998): Hidroquímica y Calidad Ambiental del Archipiélago Sabana- Camagüey (1998). (Proceedings del evento IV Taller de la Cátedra de Medio Ambiente de la Universidad de La Habana.)

Alcolado-Menéndez, P y Colectivo de autores Proyecto GEF/PNUD Sabana-Camagüey (**colectivo de autores**) (1999): Protección de la biodiversidad y desarrollo sostenible en el ecosistema Sabana-Camagüey. Proyecto CUB/92/G31. Eds.: Pedro M. Alcolado, Elisa E. García y Nelson Espinosa. La Habana, 145p. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología (2002): Métodos de Investigación Oceanográfica. (Informe de Campaña Oceanográfica MAZCAB-IV. Ed. I. Penié, P. Blanco y A. Estrada. Archivo del Postgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 89p).

Penié, I, S. Czitrom y L. Arriaza (2003): SIBEO: Use of wave energy for coastal management. (Revista Revista Serie Oceanológica, No. 3: 99-101).

De la Lanza, G.; I. Penié y S. Hernández (2004): Variación Espacio-Temporal del Fósforo y el Efecto de las Corrientes Locales en su Distribución en la Bahía de Petacalco, Gro. (Revista Ciencias Marinas, 30(2): 311-322)

De la Lanza, G.; S. Hernández, I. Penié y Juan C. Gómez (2006): Calidad del agua de las playas del Municipio Solidaridad, Quintana Roo, México. (En: Número especial de la Revista de Medio Ambiente, Turismo y Sustentabilidad, Universidad del Caribe, Q. Roo., 2(1): 9-24).

De la Lanza G.; Penié I. y Czitrom S. (2008): Application of the LOICZ model in a semi- closed tropical lagoon of the Mexican South Pacific (Publicación Electrónica de la LOICZ http://nest.su.se/mnode/mexicanlagoons/lagartero/lagartero_lagoon.htm)

De la Lanza Espino, G., Penié-Rodríguez, I. y Czitrom, S. (2010). Water quality of a port in NW Mexico and its rehabilitation with swell energy. (Marine Pollution Bulletin, 60: 123-130).

Czitrom S.; Penié, I. y G. de la Lanza (2010): Management Proposal for an Intermittently Closed Coastal Lagoon Using a Wave-Driven Seawater Pump and a Salinity–Volume Box Model. (Journal of Coastal Research, 26 (5): 956-966).

Czitrom, S.P.R., I. Penié & G. de la Lanza, (2011). Coastal ecosystem management using a wave-energy driven seawater pump: some macroengineering, and environmental aspects. In: “Macro-engineering Seawater in/and Unique Environments. Arid Lowlands and Water Bodies Rehabilitation” (Viorel Badescu & Richard B. Chathcart, Eds), pp. 635-655 Springer-Verlag.

De la Lanza Espino, G., Penié-Rodríguez, I. y Czitrom, S. (2011). Química de las aguas costeras. En: Ambiente, Biología, Sociedad, Manejo y Legislación de Sistemas Costeros Mexicanos. (G. de la Lanza-Espino y S. Hernández-Pulido eds.), pp. 141-181. Plaza y Valdés Editores.

De la Lanza-Espino, G., F.J. Flores-Verdugo, S. Hernández-Pulido & I. Penié-Rodríguez (2011). Nutrient concentrations and their C:N:P ratios in surficial sediments of a tropical coastal lagoon complex affected by agricultural runoff. Universidad y Ciencia 27 (2): 1-

Revista no indizada

- De la Lanza-Espino, G.; I. Penié-Rodríguez, S. Hernández-Pulido (2012). Métodos de Muestreo Fisicoquímico o Calidad del Agua. In: H. Ramírez-León, J. M. Navarro-Pineda y H. A. Barrios-Piña (eds.). Dinámica Ambiental de Ecosistemas Acuáticos Costeros. Elementos y Ejemplos Prácticos de Diagnóstico. Instituto Politécnico Nacional, pp 183- 216.
- Czitrom-Baus S. y Penié-Rodríguez I. (2012). Manejo de ecosistemas costeros utilizando un Sistema de Bombeo por Energía de Oleaje (SIBEO): algunos aspectos ambientales. En: Red para el conocimiento de los recursos costeros del sureste (A. Sánchez ed.).
- De la Lanza-Espino, G; B. Flores-Baca, S. Hernández-Pulido, I Penié- Rodríguez (2012). Laguna El Yucateco, Tabasco, su fisicoquímica y su tendencia a la autorregulación. En: Red para el conocimiento de los recursos costeros del sureste (A. Sánchez ed.).
- Penié, I. (2012). Economy or Ecosystems: That’s not the Questions. Centro Ecológico Akumal Newsletter (http://www.ceakumal.org/newsletters/31_abr12/english.html).
- Penié, I. (2012). EZ snorkeling educative tour for Centro Ecológico Akumal Maintenance staff. Centro Ecológico Akumal Newsletter (http://www.ceakumal.org/newsletters/30_oct12/english.html).
- Penié, I.; B. Figueroa y P. Sánchez-Navarro, (2012). “Why People Should Use Lifejackets and Shorter Fins in Akumal Bay”. Boletín del Centro Ecológico Akumal, septiembre, 2012. (http://www.ceakumal.org/newsletters/36_sep12/lifejacket_en.pdf).
- Czitrom S., I. Penié, S. Gajá y E. Escalante (2012). Características del oleaje y las corrientes marinas en la Riviera Maya, México. En: Caracterización Ambiental Costera de la Riviera Maya, México. Diagnóstico Costero de Quintana Roo” (G. de la Lanza, S. Hernández e I. Penié Eds.), pp. 8-20, Editorial Académica Española.
- De la Lanza, G.; I, Penié, S. Hernández y J. L. Carbajal (2012). Fisicoquímica y Calidad del Agua. En: Caracterización Ambiental Costera de la Riviera Maya, México. Diagnóstico Costero de Quintana Roo” (G. de la Lanza, S. Hernández e I. Penié Eds.), pp. 74-96, Editorial Académica Española.
- Guadalupe de la Lanza Espino, Arturo Ruiz, Patricia Fuentes, Vera Camacho, Manuel Blanco, Pablo Zamorano, Andrés López, Edgard Robles, Mario Arturo Ortiz, Iván Penié y Regina Arroyo (2013). Propuesta metodológica para la valoración económica en sistemas costeros de México. Investigación Ambiental, 5(1), p. 7-32.
- Penié Rodríguez I., E. López García, B. Figueroa Zavala y P. Sánchez-Navarro Russel (2013).

Plan de manejo integrado de aprovechamiento no extractivo para la bahía de Akumal, Tulum, Quintana Roo, México. Memorias del 7mo Congreso Mexicano & 1er Congreso Panamericano de Arrecifes Coralinos. Mérida, Yucatán, México.

- Figueroa-Zavala, B. e I. Penié-Rodríguez (2013). Informe de Resultados del Programa de Monitoreo Biológico CEA 2006-2013. Memorias del 7mo Congreso Mexicano & 1er Congreso Panamericano de Arrecifes Coralinos. Mérida, Yucatán, México.
- Sánchez-Navarro Russel P., I. Penié Rodríguez, M. A Lozano Huguenin, B. Figueroa Zavala y E. López García (2013). Diseño e implementación de un Refugio de Tortugas y Peces en las bahías de Akumal, Tulum, Quintana Roo, como herramienta de manejo costero integrado. Memorias del 7mo Congreso Mexicano & 1er Congreso Panamericano de Arrecifes Coralinos. Mérida, Yucatán, México.
- Czitrom S.P.R., I. Penié and G. De la Lanza (2014). Management proposal for an intermittently closed coastal lagoon using a wave-driven seawater pump and a volume- salinity box model. Proceedings of 3rd IAHR Europe Congress.
- Penié, I.; P. Sánchez-Navarro, M Lozano e I. García (2014). “Fundamentación de la creación de una Zona de Refugio Pesquero en Akumal.”. Boletín “El Bohío”. Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba, julio, 2014. (http://data.over-blog-kiwi.com/0/94/01/10/20140704/ob_7ec691_propuesta-de-zona-de-refugio-pesquero.pdf).
- Penié, I.; M. A. Lozano & K. Slater (2015). In water tourism impact on the behavior of sea turtles (*Chelonia mydas*) in the Akumal Bay, Mexico: A proposal of load capacity and good snorkeling practices. The State of the World’s Sea Turtles (SWOT), (10) pp. 28- 29.
- Gil, M. A.; B. Renfro, B. Figueroa-Zavala, I. Penié & y K. H. Dunton (2015). Rapid tourism growth and declining coral reefs in Akumal, Mexico. Marine Biology, 162, (11), pp. 2225-2233.
- Penié I. (2016). Presenta el CEA proyecto para mejorar los servicios, proteger el ecosistema y beneficiar a la Comunidad de Akumal. Artículo enviado al Boletín del Centro Ecológico Akumal, marzo, 2016, 2pp.
- Penié I.; L. Hernández, S.P.R. Czitrom y G. de la Lanza (2017). Volume, Salt and Nutrient modeling in a Caribbean coastal lagoon: a rehabilitation proposal (en corrección).
- Aranda-Fragoso, A.; J. R. Garza-Pérez & I. Penié-Rodríguez (2017). Implementation of management tools for a degraded coral reef under heavy tourism impacts in Mexico: Lessons and opportunities (en corrección).

Informes Técnicos Relevantes (2012 a la fecha)

- Penié, I.; M. A. Lozano y Steven Czitrom (2012). Proyecto "Acuario Sustentable en Akumal – Sistema de Bombeo por Energía del Oleaje" (aún no financiado). Centro Ecológico Akumal. 10 pp.
- Sánchez-Navarro, P.; A. Lorences, M. Suárez, I. Penié, M. A. Maldonado, D. Placencia y A. Govea (2012). Reporte Final a la Dirección General de Vida Silvestre (SEMARNAT), año 2011. Permiso SGPA/DGVS/05343/11. Parte 1: Informe de actividades del Programa de Protección, Conservación e Investigación de las tortugas marinas del Centro Ecológico Akumal 2011. Parte 2: Informe de actividades del programa de protección de ecosistemas marinos de la bahía de Akumal del Centro Ecológico Akumal 2011. Centro Ecológico Akumal. 15pp.
- Penié, I. y J. A. Atlahua (2013). Manual de Seguridad Acuática, Rescate y Salvamento de la Bahía de Akumal” (aprobado por la Dirección de Protección Civil del Municipio Tulum). Centro Ecológico Akumal. 18pp.
- Penié, I. (2013). Diseño e implementación de un Refugio Pesquero en las bahías de Akumal. Alianza Kanan Kay-Centro Ecológico Akumal. Proyecto aprobado por The Nature Conservancy, 7

pp.

- Figueroa-Zavala, B. e I. Penié-Rodríguez (2013). Reporte Anual de Resultados del Programa de Monitoreo Arrecifal. Centro Ukana I Akumal, A.C. Reporte Técnico, 38 pp.
- Penié I. y B. Figueroa (2013). Plan de manejo de aprovechamiento no extractivo mediante la operación de recorridos eco-turísticos de snorkel, para el avistamiento de especies protegidas como las tortugas marinas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata*, así como colonias de coral *Acropora palmata*, que habitan zonas arrecifales y de pastizales marinos en la bahía de Akumal, Tulum, Quintana Roo, México. Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT, México, 95 p.
- Penié, I.; B. Figueroa, M. A. Lozano, M. Suárez y P. Sánchez-Navarro (2014). Propuesta de Plan de Manejo para el aprovechamiento no extractivo para la operación de recorridos de snorkel en la bahía de Akumal, Tulum, Quintana Roo, hábitat de especies protegidas como las tortugas marinas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata*, así como de las especies de coral *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*. Documento presentado a la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT en febrero de 2014. 82 p.
- (SCPPPT) Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Pescadores de Tulum S.C. de R.L. de C.V., Centro Ecológico Akumal y Alianza Kanan Kay (2014). Estudio Técnico Justificativo para el establecimiento de una Zona de Refugio Pesquero en Akumal. Estudio Técnico Justificativo. SAGARPA-INAPESCA, 43 p.
- Sánchez-Rivera, G. e I. Penié (2014). Monitoreo emergente de la calidad del agua en la porción norte de la bahía de Akumal, debido al brote de infecciones en visitantes, voluntarios y operadores locales. Programa de Gestión y Calidad del Agua-Programa de Investigación Científica, CEA-CICY, 3 pp.
- Sánchez-Rivera, G. e I. Penié (2015). Propuesta del Centro Ecológico Akumal para la Red de Monitoreo de Calidad del Agua de Tulum, Quintana Roo, Programa de Gestión y Calidad del Agua-Programa de Investigación Científica, CEA-Comité de Cuenca de Tulum, 15 pp.
- Sánchez-Rivera, G. e I. Penié (2015). Monitoreo emergente de la calidad del agua en las bahías de Akumal y Media Luna, Akumal, Tulum, Quintana Roo, debido a la arribazón excesiva de sargazo. Programa de Gestión y Calidad del Agua-Programa de Investigación Científica, CEA-CICY, 3 pp.
- Penié, I.; M. A. Lozano, B. Figueroa, M. A. Montes, G., Sánchez y M. Calderón (2015). Reporte técnico de actividades del permiso de aprovechamiento no extractivo mediante la operación de recorridos eco-turísticos de snorkel, para el avistamiento de especies protegidas como las tortugas marinas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata*, así como colonias de coral *Acropora palmata*, que habitan zonas arrecifales y de pastizales marinos en la bahía de Akumal, Tulum, Quintana Roo, México (SGPA/DGVS/03345/15). Informe Técnico Final. Centro Ukana I Akumal A. C. Tulum, Quintana Roo, México-DGVS-SEMARNAT, 40 pp.
- Penié, I.; B. Figueroa, M. A. Lozano y G., Sánchez (2015). Operación de recorridos eco-turísticos de snorkel, para el avistamiento de especies protegidas como las tortugas marinas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata*, así como colonias de coral *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*, que habitan zonas arrecifales y de pastizales marinos en la bahía de Akumal, Quintana Roo, México. Propuesta de Plan de Manejo de Aprovechamiento no Extractivo a la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT. Centro Ukana I Akumal A. C. Tulum, Quintana Roo, México, 116 pp.
- Penié, I. y H. A. Lizárraga (2015). Estudio Técnico Justificativo para el Establecimiento del Área de Refugio para la Protección de Especies Acuáticas “Tortugas Marinas Akumal”, Tulum, Quintana Roo, México. Centro Ukana I Akumal A. C. Tulum, Quintana Roo, México, 43 pp.
- Penié-Rodríguez, I.; M. A. Lozano y K. Slater (2015). Ancient Mayan “Place of the Turtles”

Copes with Modern-Day Tourism. En: The State of the World's Sea Turtles. Report 10: Especial Edition, p. 28-29.

- Penié, I.; M. A. Lozano, B. Figueroa, M. A. Montes y G., Sánchez (2016). Implementación de centro de control de vigilancia y monitoreo de la Zona de Refugio Pesquero Akumal, Quintana Roo. Proyecto aprobado por The Nature Conservancy. Centro Ukana I Akumal A. C. Tulum, Quintana Roo, México, 13 pp.
- Penié, I.; B. Figueroa, H. A. Lizárraga y G., Sánchez (2016). Plan de Manejo para la operación de recorridos eco-turísticos de snorkel, para el avistamiento de especies protegidas como las tortugas marinas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* y *Eretmochelys imbricata*, así como colonias de coral *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*, que habitan zonas arrecifales y de pastizales marinos en la bahía de Akumal, Quintana Roo, México. Propuesta de Plan de Manejo de Aprovechamiento no Extractivo a la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT. Centro Ukana I Akumal A. C. Tulum, Quintana Roo, México, 77 pp.
- Penié, I.; B. Murillo, M. A. Montes, B. Figueroa y G., Sánchez (2016). Implementación de centro de control de vigilancia y monitoreo de la zona de refugio pesquero Akumal, Quintana Roo. Primer Reporte Técnico Parcial aprobado por *The Nature Conservancy*. Centro Ukana I Akumal A. C. Tulum, Quintana Roo, México, 43 pp.
- Penié, I.; B. Murillo, M. A. Montes, B. Figueroa y G., Sánchez (2016). Implementación de centro de control de vigilancia y monitoreo de la zona de refugio pesquero Akumal, Quintana Roo. Segundo Reporte Técnico Parcial aprobado por *The Nature Conservancy*. Centro Ukana I Akumal A. C. Tulum, Quintana Roo, México, 72 pp.
- Randazzo-Eisemann, Á.; J.R. Garza-Pérez, I. Penié-Rodríguez y B. Figueroa-Zavala (2021). 25 years of multiple stressors driving the coral-algae phase shift in Akumal, Mexico. *Ocean and Coastal Management*. 214, 14 pp.
- Penié-Rodríguez, I.; B. Figueroa-Zavala, M. A. Montes-Sainz y M. J. Hernández-Dueñas, (2021). Monitoreo de la comunidad arrecifal, tortugas marinas y caracterización del impacto que reciben de la actividad turística en las bahías de Akumal, Quintana Roo. Reporte Técnico de Colecta Científica, PERMISO SGPA/DGVS/00963/20. CENTRO UKANA I AKUMAL A. C. Julio, 2021. 32 pp.

Cruceros de Investigación:

- UL-6, Zona Económica Exclusiva al norte de Cuba, sept.-oct., 1991.
- CN-1, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba, agosto, 1992.
- ERGOCLINA-1, Golfo de México, Canal de Yucatán y Banco de Campeche, julio- agosto, 1994.
- ERGOCLINA-2, Golfo de México, Canal de Yucatán, febrero, 1995.
- CANEK-1, Canal de Yucatán y Banco de Campeche, abril, 1997.
- PC-3, Zona Económica Exclusiva al norte de Cuba, mayo, 1997.
- CANEK-2, Canal de Yucatán y Banco de Campeche, junio, 1998.
- CANEK-3, Canal de Yucatán y Banco de Campeche, noviembre, 1999.
- ECOFRONT, Golfo de México, noviembre, 2000.
- CGN-1, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba, junio, 2001.
- MAZCAB, Golfo de California, Los Cabos, Bahías Magdalena, 2002
- Varios muestreos en embarcaciones menores a zonas costeras de México, España, EUA y Cuba.

HABILIDADES PROFESIONALES

Planificación estratégica, coordinación y evaluación de proyectos multidisciplinarios de investigación y/o desarrollo.

Habilidad y liderazgo para el trabajo en grupo.

Certificado de *Master Diver*. Credencial NAUI No. 18758.

Idiomas: español e inglés