



# PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2019-2023

---

INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y  
LIMNOLOGÍA



DR. CARLOS J. ROBINSON MENDOZA

Septiembre, 2020



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Dr. Enrique Graue Wiechers**  
Rector

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**  
Secretario General

**Dra. Mónica González Contró**  
Abogada General

**Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria**  
Secretario Administrativo

**Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa**  
Secretario de Desarrollo Institucional

**Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo**  
Secretario de Prevención, Atención y Seguridad Universitaria

**Dr. William Henry Lee Alardín**  
Coordinador de la Investigación Científica



**Instituto de Ciencias del Mar y Limnología**

**Dr. Carlos Jorge Robinson Mendoza**  
Director

**Dr. Frank Raúl Gío Argáez**  
Secretario Académico

**Dr. Píndaro Díaz Jaime**  
Jefe de Unidad Académica de Ecología y Biodiversidad Acuática

**Dr. Alfonso Vázquez Botello**  
Jefe de Unidad Académica de Procesos Oceánicos y Costeros

**Dr. Juan José Luis Carballo Cenizo**  
Jefe de Unidad Académica Mazatlán

**Dr. Marco Antonio Villanueva Méndez**  
Jefe de Unidad Académica de Sistemas Arrecifales

**L. C. Tabata Esbeyde Hernández Galindez**  
Secretaria Administrativa

**Ing. Alfredo Landa Herrera**  
Secretario Técnico

# Índice

Introducción.....	5
<b>Diagnóstico.....</b>	<b>7</b>
Entorno nacional	7
Entorno internacional	7
Del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología	7
Debilidades	18
Fortalezas	19
<b>Objetivos del Plan 2019-2023.....</b>	<b>21</b>
Investigación	21
Docencia y extensión	21
Divulgación y comunicación de la ciencia	21
Administración	22
Apoyo técnico	22
<b>Misión.....</b>	<b>23</b>
<b>Visión.....</b>	<b>23</b>
<b>Visión hacia el 2023.....</b>	<b>23</b>
<b>Propuestas de acción 2019-2023.....</b>	<b>24</b>
<b>Estrategias.....</b>	<b>28</b>
<b>Desarrollo de las estrategias, metas e indicadores.....</b>	<b>30</b>
<b>1. Continuidad y creación de líneas de investigación.....</b>	<b>30</b>
1.1. Incorporación de jóvenes académicos (SIJA) y técnicos	30
1.2. Incorporación de académicos de amplia experiencia	30
<b>2. Grupos de trabajo interdisciplinarios e interinstitucionales.....</b>	<b>31</b>
2.1. Grupos de investigación inter y multidisciplinarios	31
2.2. Investigación emergente	32
2.3. Apoyo económico para proyectos inter y multidisciplinarios	33
<b>3. Obtención de fondos externos para proyectos.....</b>	<b>33</b>
3.1. Vinculación con redes de investigación	33
3.2. Estrategias para obtención de proyectos	34
3.3. Base de datos de proyectos en activo	35
<b>4. Formación de recursos humanos de elevada calidad académica.....</b>	<b>36</b>
4.1. Apoyo para tutores del posgrado	36
4.2. Seguimiento académico	36
4.3. Formación académica de alto nivel en posgrados nacionales e internacionales	37
4.4. Apoyo de recursos tecnológicos	38
4.5. Participación docente	39
<b>5. Ciencia básica y ciencia aplicada.....</b>	<b>39</b>
5.1. Investigación básica y aplicada	39
5.2. Resolución de problemas de medio acuáticos y sociales	41
5.3. Apoyo a la ciencia aplicada	41

<b>6. Investigación sobre buques oceanográficos.....</b>	<b>42</b>
6.1. Investigación sobre buques oceanográficos	42
<b>7. Optimización de la administración y fortalecimiento de la gestión universitaria.....</b>	<b>43</b>
7.1. Sistematización de los servicios administrativos	43
7.2. Coordinación de la administración	43
7.3. Capacitación y actualización del personal	44
7.4. Criterios de priorización	45
<b>8. Restablecimiento de la relación y mejoramiento de la infraestructura con las diferentes sedes.....</b>	<b>46</b>
8.1. Atención de problemas locales	46
8.2. Generación y mantenimiento de infraestructura	46
8.3. Interacción con la planta académica	47
<b>9. Impulso para la excelencia académica y evaluación del personal.....</b>	<b>48</b>
9.1. innovación científica	48
9.2. Excelencia académica	49
<b>Desarrollo de las estrategias por Unidad Académica.....</b>	<b>50</b>
<b>Unidad Académica Mazatlán.....</b>	<b>50</b>
Cambio climático	50
Ecología y biodiversidad de comunidades marinas	50
Contaminación y evaluación ambiental de sistemas acuáticos	51
Genética de organismos acuáticos	51
<b>Unidad Académica de Sistemas Arrecifales.....</b>	<b>52</b>
Cambio climático	52
Ecología y biodiversidad de comunidades marinas	52
Biología celular y molecular de organismos marinos	53
<b>Unidad de Procesos Oceánicos y Costeros.....</b>	<b>54</b>
Energía oceánica	54
Cambio climático	54
Ambientes sedimentarios	55
Contaminación en sistemas acuáticos	55
<b>Ecología y biodiversidad acuática.....</b>	<b>56</b>
Ecología y biodiversidad de comunidades acuáticas	56
Mar profundo	56
Genética y filogeografía de especies pelágicas y costeras	57
Evaluación ambiental de sistemas acuáticos	57
<b>Seguimiento y evaluación .....</b>	<b>58</b>

# Introducción

Con más de 11 mil kilómetros de litoral continental en dos grandes océanos, el Atlántico y el Pacífico, y una gran número de ríos y lagos en México, el estudio de las ciencias del mar y la limnología en nuestro país representa un gran reto para satisfacer las demandas del conocimiento de la biodiversidad, el uso de energías alternativas, la explotación racional de los recursos, el cuidado del medio ambiente, la biotecnología, el impacto del cambio climático y la acidificación de los océanos, entre muchos otros aspectos que nuestro país requiere.

En este sentido, el **Plan de Desarrollo 2019-2023** que se presenta a continuación, pretende consolidar al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML) como una de las instituciones líderes a nivel nacional e internacional enfocada en alcanzar estas demandas por medio de la excelencia académica, la innovación, el estudio científico de frontera y la formación de recursos humanos del alto nivel.

Los tiempos de este Plan de Desarrollo se encuentran dentro del “Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible” (La Década de los Océanos) que la UNESCO proclamó para 2021-2030. Este Plan de Desarrollo pretende coadyuvar en el logro del objetivo de Desarrollo Sostenible 14 relacionado con la Vida Marina, el cual busca "transformar el océano que tenemos al océano que queremos".

De igual manera, pretende incidir en diversos objetivos de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, signado por los países miembros de la ONU (incluido México), encaminado al conocimiento y manejo sostenible de los sistemas acuáticos, marinos y epicontinentales.

Asimismo, el plan que aquí se presenta contempla el incremento de la participación de las y los jóvenes investigadores de alto nivel con investigadores ya consolidados, creando así oportunidades e incentivando el desarrollo de nuevas ideas que permitan alcanzar las metas planteadas. Ante un cambio generacional inminente en el ICML, es importante estrechar el vínculo entre ambas generaciones.

Una de las responsabilidades de la Dirección del ICML, implica mantener la armonía entre sus miembros en un ambiente colaborativo y de equidad, proporcionando las mejores condiciones de trabajo para continuar desarrollando investigación científica original y de alto nivel de los mares y de las aguas continentales de México.

Este es el esquema general seguido por las diferentes administraciones que ha permitido la continuidad y madurez de las diferentes líneas de investigación que desarrolla el personal académico del instituto, y que ahora tienen un reconocimiento importante por diversas instituciones en México y en el mundo. Durante el periodo 2019-2023 este modelo será adaptado al cambio generacional que implica nuevos retos de crecimiento institucional.

---

---

En este sentido, el análisis del número de investigadores en edad de jubilación realizado recientemente con la comunidad académica del ICML en Ciudad Universitaria, indica que es altamente probable que cerca del 40% de los investigadores dejarán el instituto en los próximos cuatro años.

Si este periodo se extiende a ocho años, se estima que más del 80% de los investigadores estarán jubilados o muy cercanos a estarlo. Esto implica una renovación casi total de la planta de investigadores en un tiempo relativamente corto. Aunque este análisis solo incluye una muestra de la población total del instituto, los resultados indican que estamos ante una situación sin precedente en la historia de 39 años de la institución.

El proceso de cambio generacional ya comenzó en el ICML. En los últimos cuatro años se han jubilado siete investigadores y se han renovado casi las mismas cantidades de plazas. Sin embargo, esto solo es el comienzo del reto generacional que se avecina.

Por lo tanto, los retos para los próximos cuatro años que contempla este Plan de Desarrollo son: 1) Asegurar la integración de nuevos investigadores que conduzcan al instituto a niveles altos de excelencia con visión y compromiso a corto, mediano y largo plazo; 2) Promover una interacción enriquecedora y cordial entre el nuevo personal y el personal académico ya integrado en las diferentes sedes; 3) Fomentar el trabajo de grupo e incentivar la actividad inter y multidisciplinaria de los nuevos académicos; 4) Consultar a los miembros del personal ya consolidado de todas las sedes tomando en cuenta su experiencia para conocer los mejores perfiles de los nuevos investigadores, y así maximizar el beneficio de toda la comunidad académica del instituto.

Del mismo modo, es importante señalar que este Plan de Desarrollo se relaciona con los seis ejes estratégicos del Plan de Desarrollo de la UNAM presentado por su Rector, el Dr. Enrique Graue Wiechers (2019-2023).

# Diagnóstico

## ENTORNO NACIONAL

Desde su formación como Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en 1981, el ICML ha sido una pieza clave para formar pioneros en el estudio de los ambientes acuáticos de nuestro país que son de gran importancia por los recursos y los servicios ecosistémicos que los mares y aguas continentales proveen. Es a través del conocimiento integral de estos sistemas que se puede apelar para una mejor conservación, manejo sostenible y administración de los recursos.

Otras entidades académicas que han acompañado el estudio del medio marino se encuentran ubicadas en diferentes partes de la República Mexicana: Baja California (CICESE, UABC, UABCS, IPN-CICIMAR); Pacífico (UMAR); Golfo (UV); Caribe (UADY, UACAM, UMA, CINVESTAV). En coordinación con estas instituciones académicas se han logrado convenios que han permitido llevar a cabo diferentes investigaciones que son reconocidas a nivel internacional.

## ENTORNO INTERNACIONAL

La internacionalización de los mares es la tendencia actual para enfrentar los problemas económicos, políticos y sociales que en ella se generan, ya que las corrientes oceánicas, los procesos de mezcla a gran escala en cada región, y la migración animal conectan indivisiblemente en el área marítima y no reconocen límites políticos.

México comparte territorios marítimos con otros países, por ello es de vital importancia disminuir o eliminar barreras que separen a los científicos y hacer hincapié en los beneficios que se obtendrían al incrementar las interacciones entre las naciones. Los primeros logros se obtuvieron al generar convenios con las instituciones extranjeras como Estados Unidos de América, con quien existe colindancia en el Golfo de México y en el Pacífico.

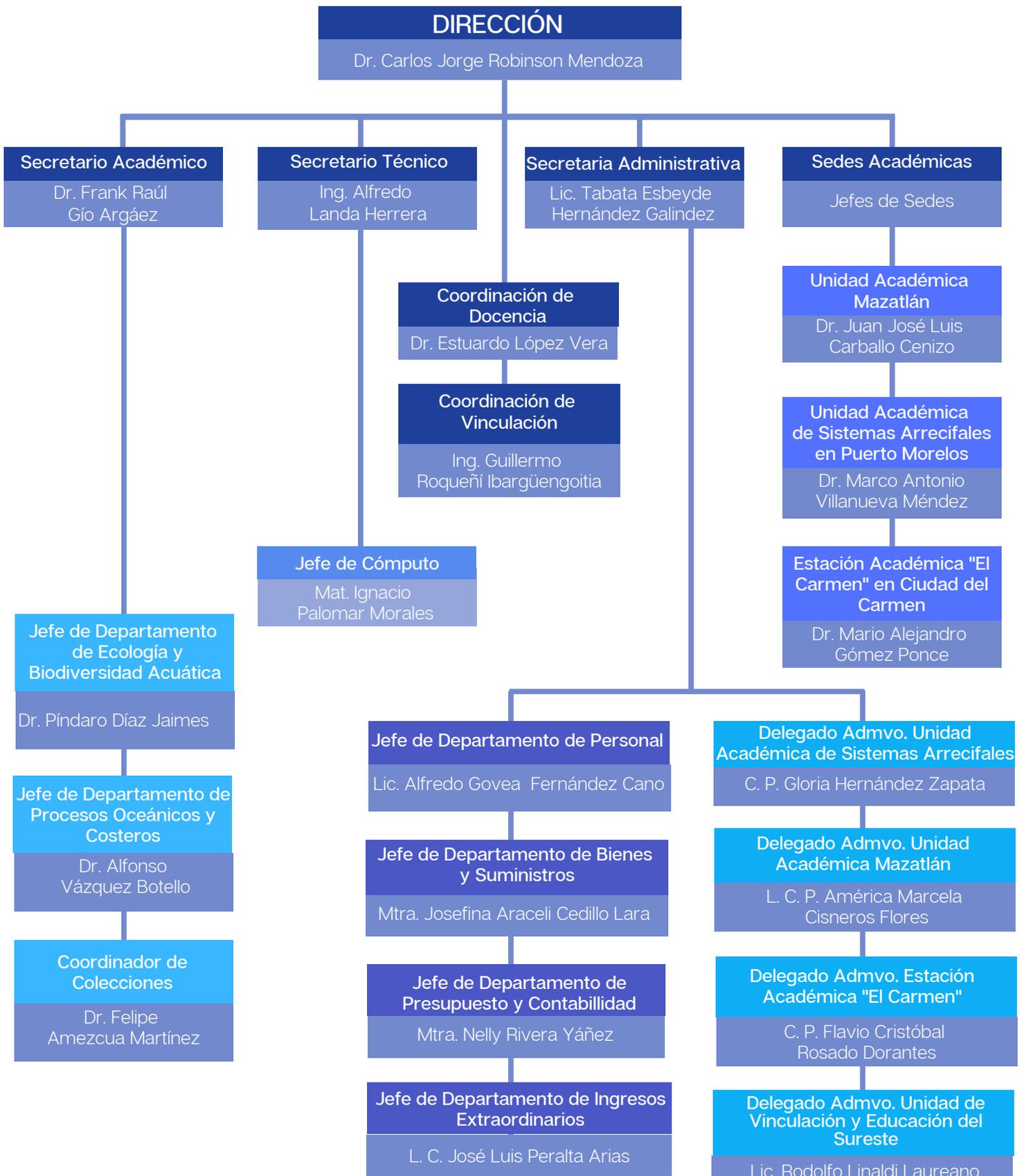
La cooperación mexicana-estadounidense tuvo en un primer intento el éxito esperado, esto debido a los beneficios en investigación sobre la pesca a través de diversos programas como CALCOFI, MEXUS-PACÍFICO Y MEXUS-GOLFO.

Se pretende que a través de los lazos de colaboración que se generen con las demás naciones con las que México comparte zonas marítimas, así como otras que tengan programas de cooperación multinacional para investigación marina de forma global, provean de transferencias tecnológicas y académicas al ICML para repuntar la investigación en nuestro país.

## DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA

El ICML está conformado por cuatro sedes: 1) Ciudad Universitaria, en Ciudad de México; 2) Mazatlán, Sinaloa; 3) Puerto Morelos, Quintana Roo; y 4) Ciudad del Carmen, Campeche, donde se ubican dos instalaciones en los predios Playa Norte y Estero Pargo.

Esta cualidad ha generado que la organización del instituto sea fundamental para desarrollar las diversas actividades académicas y administrativas de forma coordinada bajo el siguiente organigrama:



El Instituto está organizado por cuatro Unidades Académicas (UA):

- Unidad Académica de Biodiversidad y Ecología Acuáticas (Ciudad Universitaria).
- Unidad Académica de Procesos Oceánicos y Costeros (Ciudad Universitaria).
- Unidad Académica de Mazatlán (Mazatlán, Sinaloa).
- Unidad Académica de Sistemas Arrecifales (Puerto Morelos, Quintana Roo).

En cada una de las sedes existen líneas centrales de investigación que se desarrollan en su mayoría en los sistemas acuáticos cercanos a cada una de estas.

Ciudad Universitaria	Mazatlán	Ciudad del Carmen	Puerto Morelos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Biología acuática.</li><li>• Geología marina.</li><li>• Limnología.</li><li>• Oceanografía física.</li><li>• Química acuática.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biología marina.</li><li>• Geología marina.</li><li>• Química marina.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ecología de macro-invertebrados.</li><li>• Modelado ecológico.</li><li>• Biogeoquímica de humedales.</li><li>• Genética de la conservación.</li><li>• Ecología de camarón.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos celulares y moleculares.</li><li>• Biodiversidad y ecología de la conservación.</li><li>• Fotobiología y flujos de carbono en el arrecife.</li><li>• Reconstrucción histórica ambiental.</li><li>• Cambio climático.</li></ul>

Además de las anteriores también existen Unidades de Servicio de Apoyo Académico bajo la supervisión de las Secretarías y las Unidades Académicas (USAA) que dan servicio a los investigadores del instituto y también a investigadores externos.

I. Biblioteca.

II. Microscopía electrónica.

III. Estación El Carmen (Campeche).

IV. Estación Unidad de Vinculación y Educación el Sureste “Mtro. Justo Sierra Méndez” playa norte (Campeche).

V. Tecnologías de la Información y Comunicación.

VI. Mantenimiento, equipo e infraestructura.

VII. UNINMAR.

VIII. Análisis de nutrientes.

IX. Muestreo de sedimento marino por medio del nucleador múltiple.

X. Analizador láser de partículas.

XI. Fechado de sedimentos.

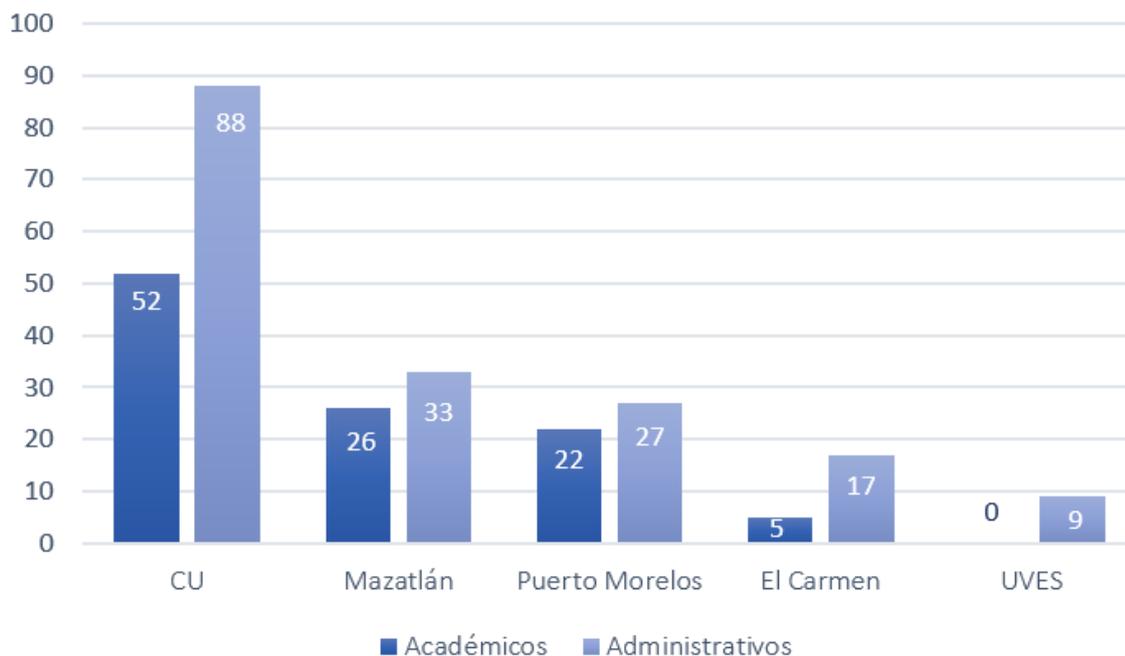
XII. Toxicología.

XIII. Servidor de bioinformática.

X.IV. Monitoreo meteorológico y oceanográfico.

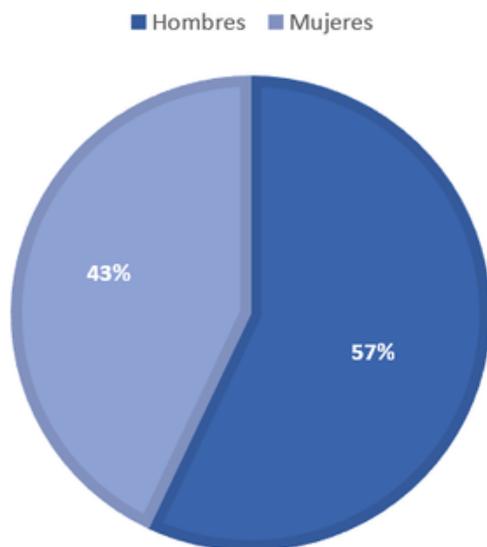
En el ICML trabajan 279 personas, de las cuales el 38% es personal académico, compuesto por investigadores y técnicos académicos; y más del 60 % son administrativos de base, confianza y funcionarios. En esa misma proporción se observa para cada una de las sedes.

### PERSONAL ACADÉMICO Y ADMINISTRATIVO DEL ICML



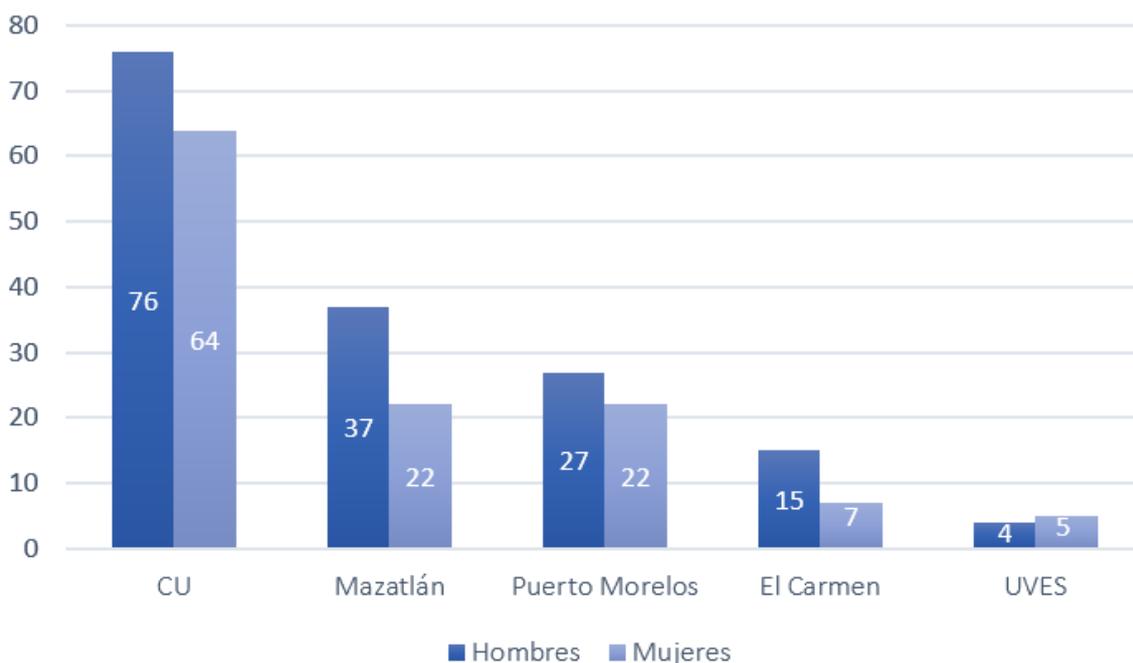
Del total del personal un 57% está representado por hombres y 43% por mujeres.

### PORCENTAJE DE MUJERES Y HOMBRES QUE TRABAJAN EN EL ICML



Este mismo esquema, en el que existe un mayor porcentaje de hombres que mujeres, se observa en cada una de las estaciones. Sin embargo, esa diferencia no excede en más del 50% para las sedes de CU, Mazatlán, Puerto Morelos y El Carmen. Considerando estos datos, se puede inferir que el instituto busca la participación de ambos géneros, destacando el incremento de la participación de las mujeres en las diversas labores del instituto desde hace una década.

### PROPORCIÓN DE MUJERES Y HOMBRES POR SEDE DEL ICML

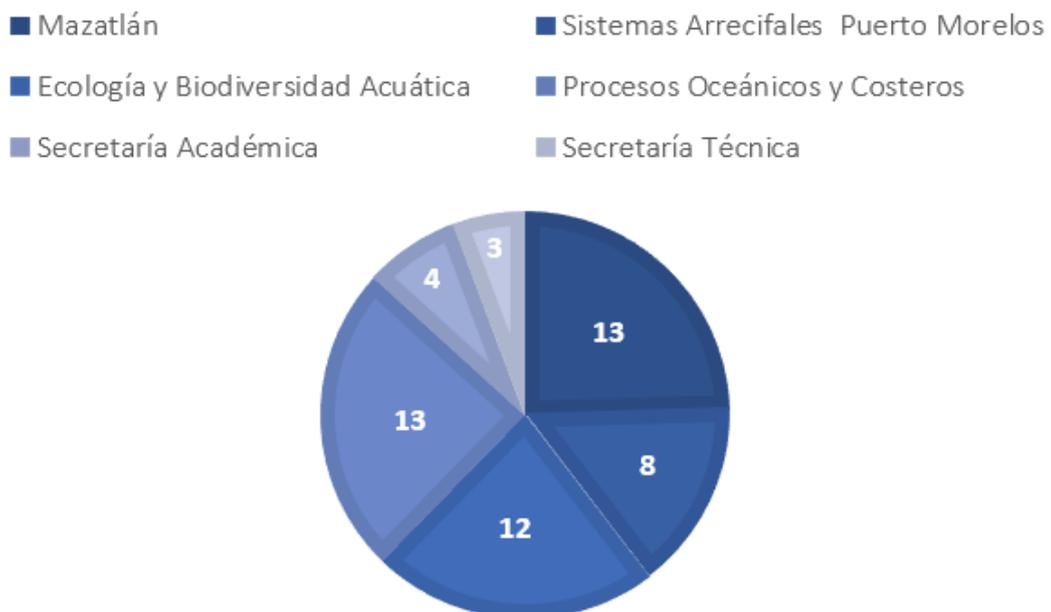


En la actualidad, para cada una de las sedes se cuenta con una planta académica y técnica distribuida de la siguiente forma:

### NÚMERO DE INVESTIGADORES

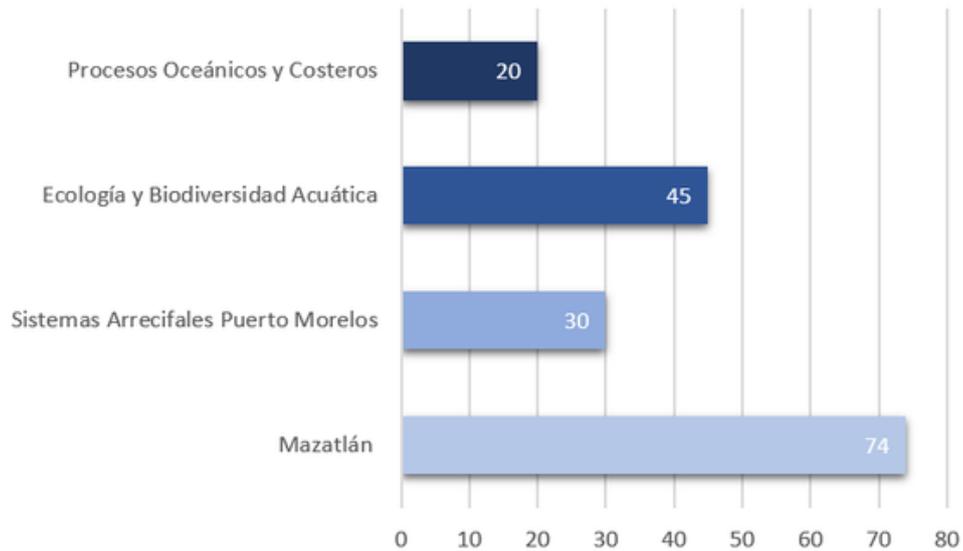


### NÚMERO DE TÉCNICOS ACADÉMICOS



Para 2019 el número de artículos publicados en revistas indizadas en cada una de las sedes fue la siguiente:

### NÚMERO DE PUBLICACIONES EN REVISTAS INDIZADAS PARA 2019

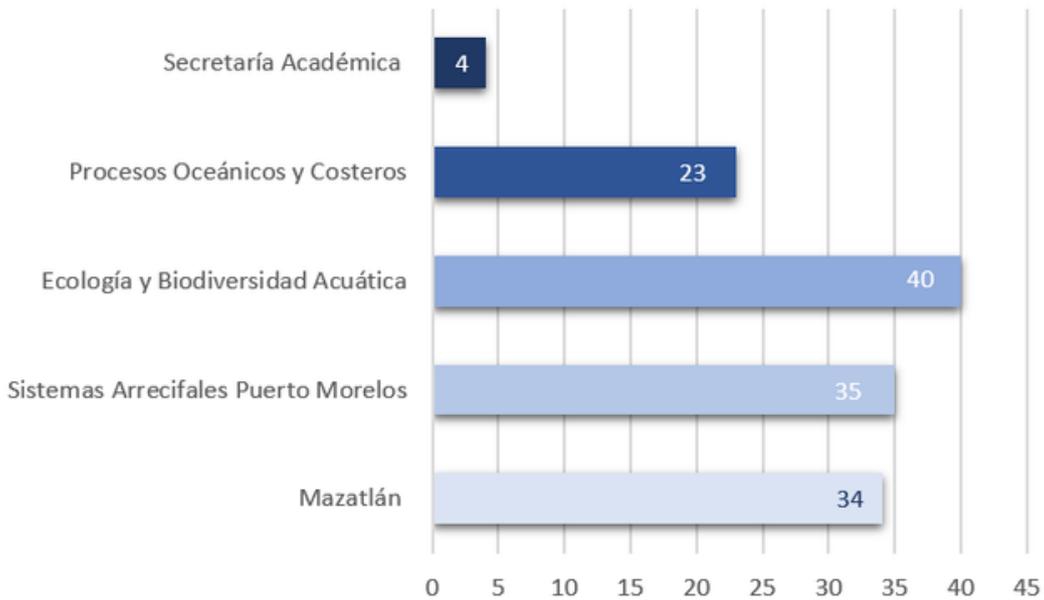


De los 169 artículos publicados, 55 se publicaron en revistas que se encuentran en el primer cuartil, es decir: revistas que se encuentran en los primeros lugares del factor de impacto dentro de su área de conocimiento. Mientras que 44 artículos se publicaron en revistas que se encuentran en el segundo cuartil, 31 artículos se publicaron en revistas de tercer cuartil y 39 artículos en revistas de cuarto cuartil.

Unidad Académica	Cuartil 1	Cuartil 2	Cuartil 3	Cuartil 4
Mazatlán	19	14	21	18
Ecología y Biodiversidad Acuática	13	14	4	14
Sistemas Arrecifales Puerto Morelos	14	11	3	2
Procesos Oceánicos y Costeros	9	5	3	5
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>39</b>

En cuanto al número de proyectos de investigación, el ICML tiene 132 proyectos en activo en cada una de las sedes distribuidos de la siguiente forma:

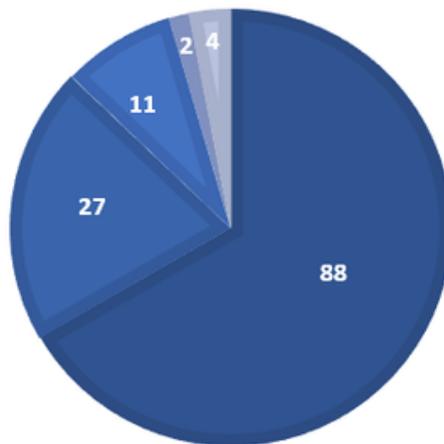
## NÚMERO DE PROYECTOS EN DESARROLLO



Estos proyectos son financiados principalmente con el presupuesto institucional, seguido por PAPIIT, y CONACyT. Sólo cuatro proyectos son apoyados por ingresos extraordinarios y dos por PAPIIME.

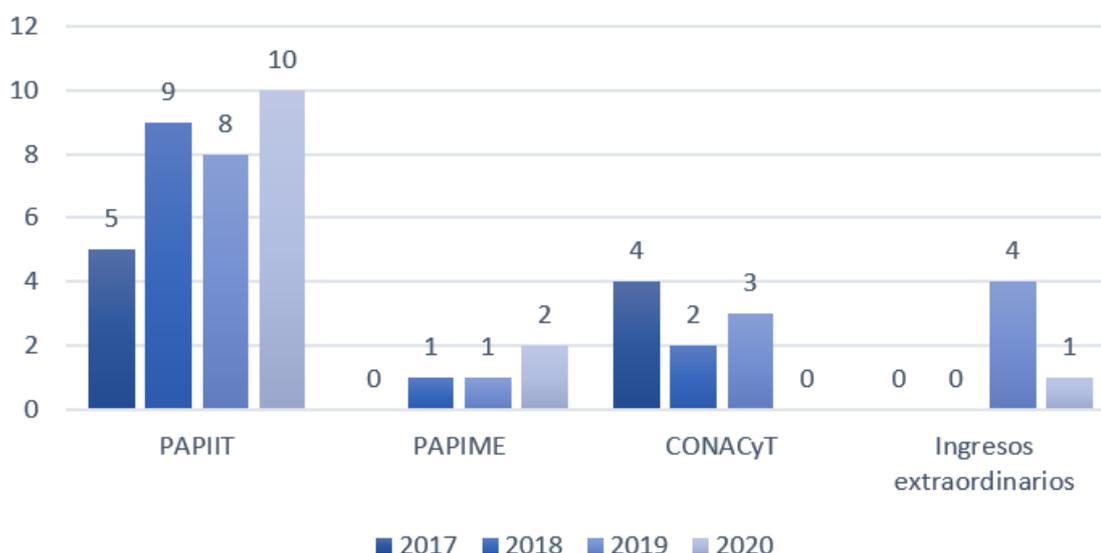
## TIPOS DE FINANCIAMIENTO EN LOS PROYECTOS DEL ICML

■ Institucional ■ PAPIIT ■ CONACyT ■ PAPIIME ■ Ingresos extraordinarios



La tendencia de los financiamientos en los últimos cuatro años (2017-2020) señala que existe un incremento en los proyectos financiados por PAPIIT, mientras que PAPIIME solo ha tenido aumento de una unidad y el CONACyT presenta un decremento en los apoyos a las líneas de investigación. Por otro lado, se han logrado mantener financiamientos por ingresos externos como el de FONATUR; asimismo, se han sumado apoyos de la Universidad de Texas A&M, Fundación Rey Baudouin y PNUD-CONABIO.

## TENDENCIA DE FINANCIAMIENTO EN LOS PROYECTOS DEL ICML

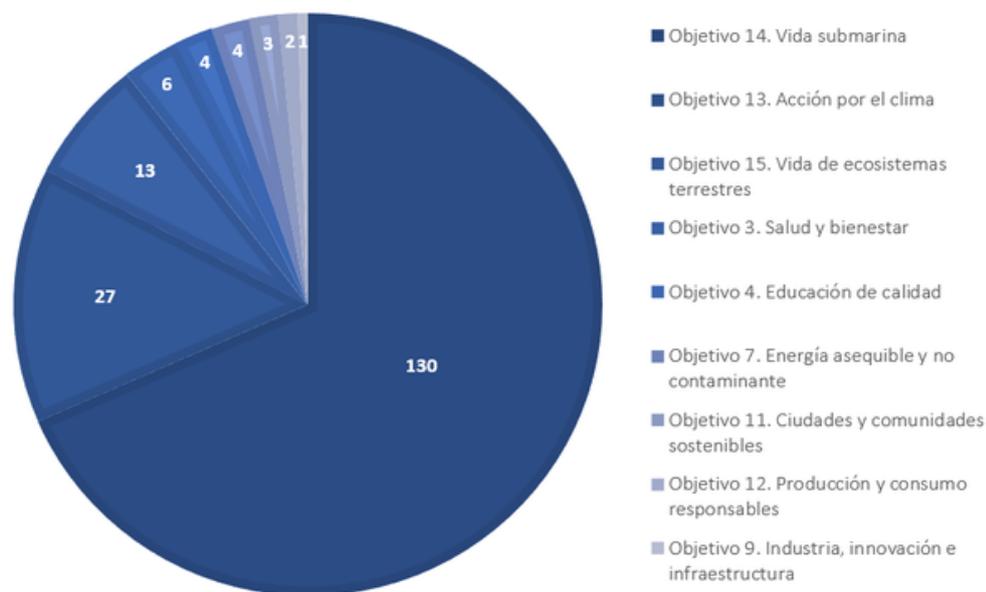


El número de financiamientos podría aumentar en los próximos años, ya que las líneas de investigación que tiene el Instituto están ligadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la Asamblea General de las Naciones Unidas y del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030).

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA AGENDA 2030

Objetivo Agenda 2030	Proyectos en desarrollo
• Objetivo 14. Vida submarina	130
• Objetivo 13. Acción por el clima	27
• Objetivo 15. Vida de ecosistemas terrestres	13
• Objetivo 3. Salud y bienestar	6
• Objetivo 4. Educación de calidad	4
• Objetivo 7. Energía asequible y no contaminante	4
• Objetivo 11. Ciudades y comunidades sostenibles	3
• Objetivo 12. Producción y consumo responsables	2
• Objetivo 9. Industria, innovación e infraestructura	1

## PROPORCIÓN DE PROYECTOS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE LA AGENDA 2030



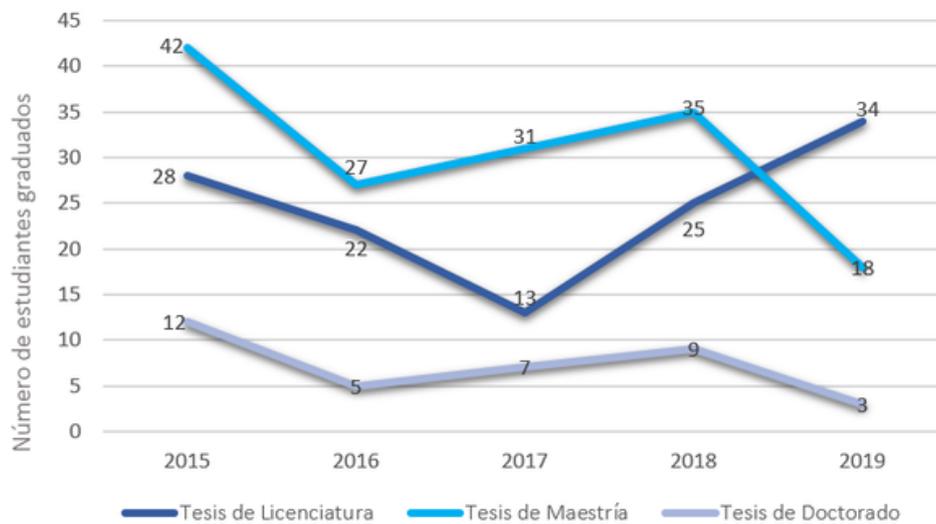
Con respecto a las actividades de docencia, el ICML tiene una gran aportación en la formación de recursos humanos, dado que las áreas de conocimiento que abarca el instituto han retribuido en que muchos de los tutores puedan dirigir tesis en un importante número de licenciaturas y posgrados.

### LICENCIATURAS Y POSGRADOS EN LOS QUE INVESTIGADORES DEL ICML PARTICIPAN COMO TUTORES

Licenciaturas	Posgrados
<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciatura en Biología</li> <li>Licenciatura en Ciencias de las Tierra</li> <li>Licenciatura en Ingeniería Eléctrica</li> <li>Licenciatura en Ingeniería Geofísica</li> <li>Licenciatura en Ingeniería Geológica</li> <li>Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología</li> <li>Posgrado de Ciencias Biológicas</li> <li>Posgrado en Ciencias de la Tierra</li> <li>Posgrado de Ciencias de la Sostenibilidad</li> <li>Maestría en Acuicultura y Manejo Ambiental</li> <li>Doctorado en Ciencias Biomédicas</li> </ul>

Para 2019 el número de estudiantes graduados a nivel licenciatura tuvo un aumento en un período de cinco años, mientras que para el posgrado esa cifra se reduce, tanto en nivel maestría como en doctorado.

### ESTUDIANTES TITULADOS EN LOS DIFERENTES GRADOS ACADÉMICOS (2015-2019)



Durante este intervalo de 5 años se ha observado que los estudiantes tardan en realizar una tesis de licenciatura en un promedio de uno a dos años, la maestría entre tres y tres años y medio, mientras que el doctorado lo realizan entre cinco y seis años.

El panorama actual de los recursos y productos del ICML permiten visualizar un futuro exitoso en la investigación de las ciencias marinas. Sin embargo, a principios del año 2020 un evento marcó un cambio en los patrones de la sociedad a nivel global. La COVID-19 (enfermedad respiratoria altamente transmisible que es ocasionada por el virus SARS-CoV2) provocó que las actividades laborales y sociales se paralizaran temporalmente para evitar la propagación del virus entre las poblaciones de México y otros países.

Esto generó que muchas de las actividades científicas que se realizan en este instituto y en la UNAM, se descontinuaran o suspendieran (particularmente casi todas las actividades de campo y todas las que involucran el uso de buques para campañas oceanográficas que por ahora están suspendidas).

La Dirección del ICML tomó las acciones necesarias en atención a las recomendaciones generadas por las autoridades universitarias y sanitarias para hacer frente a la pandemia de la COVID-19. La primera prioridad en estas acciones fue que todo el personal estuviera resguardado y protegido ante el elevado contagio viral.

---

A la fecha se desconoce cuándo se contará con el tratamiento adecuado o cuándo estará lista la vacuna, por lo que el instituto ha decidido seguir realizando actividades de investigación a distancia, o presencial en casos excepcionales, cuando es de importancia para la continuidad de experimentos o investigaciones, de acuerdo con el semáforo epidemiológico emitido por las autoridades sanitarias del Gobierno Federal.

Además, en concordancia con las instrucciones de la Rectoría de la UNAM, el instituto cuenta con un *Protocolo para el regreso a las actividades* (presentado el 2 de septiembre del 2020) para que el personal retome sus actividades de investigación de forma segura. El objetivo de este protocolo es continuar, en la medida de lo posible, con el trabajo de los investigadores y de los tesisistas de los diferentes niveles, además de cooperar en líneas relacionadas con la actual pandemia. Debido a lo anterior, muchos de los trabajos de investigación se han tenido que ajustar a un nuevo cronograma de actividades.

De acuerdo con el diagnóstico general, durante el primer año de gestión se han observado las siguientes debilidades y fortalezas del instituto que a continuación se describen:

## DEBILIDADES

- En los años de recambio donde muchos de los investigadores consolidados se jubilan, existe un lapso en que se pierde la continuidad y/o vacío de algunas líneas de investigación primordiales para el ICML.
- Un gran porcentaje de los investigadores no participan activamente en los cuerpos colegiados.
- No hay promoción de todas las actividades que se desarrollan en el instituto.
- El trabajo interdisciplinario y la creación de grupos de investigación dentro del ICML son escasos.
- Gran parte del personal académico trabaja de forma independiente, ya que no existen objetivos comunes, además de la poca interacción que existe entre las líneas de investigación.
- Al no existir un programa de integración de la limnología en el ICML, los pocos académicos encargados de trabajar en esta línea de investigación no han consolidado un grupo de trabajo.
- La gran mayoría de los investigadores de más de 65 años tienen una producción científica que actualmente es baja.
- Existe una escasez de nuevas líneas de investigación altamente especializadas que podrían llevar a importantes avances científicos y tecnológicos dentro del ICML para enfrentar retos ante los nuevos escenarios de nuestro planeta.
- La obtención de financiamiento externo para el desarrollo de las actividades del personal académico es un punto medular, sin embargo, existen pocos apoyos de este tipo, por lo que su búsqueda deberá ser parte esencial dentro de las actividades de los nuevos investigadores, así como un constante recordatorio para los investigadores ya consolidados.

- 
- 
- El número de investigadores en el ICML es mayor respecto al número de proyectos con financiamiento externo con los que se cuentan actualmente.
  - La formación de estudiantes de doctorado actualmente es baja, y los pocos que se gradúan lo hacen en plazos realmente largos.
  - Cada año ingresa un gran número de estudiantes, sin embargo, si la supervisión de los tutores no es continua se tiene un impacto en la conclusión de las tesis, convirtiéndose en un proceso muy largo que no permite graduaciones en tiempo y forma.
  - Generalmente los doctores formados por los tutores del ICML se quedan en el instituto sin hacer posdoctorados en el extranjero, lo que les impide obtener nuevos conocimientos en líneas de investigación en tendencia (lo cual es lo recomendado para el avance de las líneas de investigación en el ICML).
  - Los trabajos de investigación generalmente se quedan solo en el instituto, falta incentivar a los académicos a encontrar aplicación de sus conocimientos mediante consultorías, estudios de impacto ambiental, etc.
  - Financiar una campaña oceanográfica significa obtener recursos más allá del monto límite, normalmente fijado por las agencias gubernamentales de México.
  - A pesar de contar con buques oceanográficos, actualmente el número de solicitudes para hacer investigación en estos es reducida.
  - Actualmente hay un gran número de artículos publicados en revistas indizadas, pero el nivel de impacto de las revistas no es tan alto (la mayoría se ubica en el nivel de impacto entre 0 y 4) y una muy baja cantidad de publicaciones se realiza en revistas con impacto de 4.1 a 9.

## FORTALEZAS

- El ICML además de contar con las instalaciones en Ciudad Universitaria, tiene instalaciones estratégicas en los principales mares mexicanos, lo que permite abordar de forma eficaz y oportuna problemas relevantes del estado y funcionamiento de estos ecosistemas marinos del país.
- El Instituto cuenta con una planta académica reconocida por la calidad de desarrollo en las diversas líneas de investigación.
- En el instituto participan académicos de las diferentes áreas del conocimiento relacionadas con el estudio de los ambientes acuáticos, así como de otras áreas que apoyan las distintas actividades que se realizan en el ICML, tales como: Física, Química, Biología, Geología, Geofísica, Matemáticas, Ingenierías Mecánica-Electricista, Topografía y Geodesta, Hidrobiología, Computación, y Ciencias de la Comunicación.
- Se cuentan con equipamiento de primer nivel para el desarrollo de investigaciones novedosas y los recursos necesarios para realizar dichas investigaciones.
- El personal académico de las diferentes sedes tiene enorme experiencia dando clases y titulando alumnos en diferentes licenciaturas y posgrados de la UNAM y de otras instituciones.

- 
- La experiencia indica que por medio de la cooperación y la interacción entre los investigadores se incrementan las posibilidades de obtener recursos financieros, se enriquece la vida académica y se eleva sustancialmente el número de publicaciones en revistas internacionales prestigiosas.
  - Dispone de Unidades de Servicio de Apoyo Académico que contribuyen en las diversas investigaciones del instituto, e incluso dan servicio a instituciones externas.
  - Algunas de las Unidades de Servicio de Apoyo Académico cuentan con certificación ISO 9001:2015, un estándar internacional de carácter certificable que regula los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC).
  - La Unidad de Información Marina (UNINMAR) cuenta con bases de datos del medio marino que pueden ser utilizados para apoyar las investigaciones en el instituto.
  - La Oficina de Comunicación y Difusión realiza la divulgación y difusión de las investigaciones realizadas en el ICML a través de diversas plataformas, lo que ha atraído la atención de un sinnúmero de estudiantes e investigadores interesados en realizar algún tipo de actividad en el ICML.

Con base en el diagnóstico del estado actual del ICML que describe los recursos, la infraestructura, las fortalezas y las debilidades, es que la actual gestión plantea los siguientes objetivos del **Plan de Desarrollo del ICML 2019-2023**.

# Objetivos del Plan de Desarrollo 2019-2023

## INVESTIGACIÓN

- Incorporar académicos en áreas especializadas para resolución de problemas nacionales y globales de las distintas disciplinas relacionadas con las ciencias acuáticas.
- Establecer o consolidar grupos interdisciplinarios para temas consolidados o emergentes.
- Buscar financiamientos externos para los diferentes rubros de investigación.
- Buscar y gestionar vínculos (de las investigaciones realizadas en el ICML) con agencias gubernamentales federales, de los diferentes Estados y compañías privadas y nacionales, para cooperar en problemas de importancia nacional e internacional.
- Fomentar la comunicación académica entre todas las sedes.
- Desarrollar investigación de frontera que generen publicaciones de artículos científicos y su difusión en revistas de alto impacto, además de la formación de recursos humanos del más alto nivel.

## DOCENCIA Y EXTENSIÓN

- Estimular la eficiencia terminal de los estudiantes en los diferentes niveles educativos (licenciatura, maestría y doctorado).
- Fomentar la formación de recursos humanos del más elevado nivel académico.
- Facilitar la movilidad de los estudiantes entre las diferentes sedes del instituto para el estudio de las diversas líneas de investigación.
- Incentivar la publicación de trabajos de tesis generados en el instituto en revistas de impacto.
- Fomentar la participación de los estudiantes en la vida académica del instituto a través de la asistencia a seminarios, foros académicos y su inserción en sociedades científicas.

## DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

- Fomentar la participación de los investigadores para difundir los temas que se están desarrollando para atraer estudiantes interesados en realizar servicio social, licenciatura o posgrado, así como posicionar las actividades del ICML en distintas plataformas de difusión.

---

---

## ADMINISTRACIÓN

- Generar vínculos para un mejor funcionamiento entre las áreas administrativas y académicas.
- Capacitar al personal de las diferentes sedes del instituto.

## APOYO TÉCNICO

- Atender las necesidades particulares de las diferentes sedes del instituto.
- Facilitar los recursos técnicos para que se puedan llevar a cabo todas las actividades de investigación y docencia.

# Misión y Visión

## MISIÓN

- I. Realizar y promover investigación científica de primer nivel en las áreas globales.
- II. Colaborar en la formación de investigadores, técnicos y profesionistas.
- III. Proporcionar asesoría.
- IV. Cooperar en la investigación sobre problemas de importancia nacional e internacional.
- V. Difundir el conocimiento.

## VISIÓN

- I. Enfrentar retos de nuevos escenarios: Cambio climático, calentamiento global, sobrepesca, deterioro de la diversidad biológica, entre otros.
- II. Formar investigadores de calidad que se desarrollen en problemáticas actuales de los sistemas acuáticos de la nación.
- III. Generar lazos de colaboración interdisciplinarios e interinstitucionales a nivel nacional e internacional, en la búsqueda de resolución de problemáticas del medio marino.
- IV. Consolidar una vinculación estrecha entre el sector académico y el sector gubernamental y la iniciativa privada.

## VISIÓN HACIA EL 2023

Para 2023 se visualiza un instituto donde las nuevas líneas de investigación que se impulsen interactúen con las ya existentes con la finalidad de tener intereses comunes y tener mutuo beneficio. Para ello, se persigue el innovar métodos y equipos aplicados a los sistemas acuáticos para beneficio de la sociedad.

Se visualiza un instituto con un sentido de cooperación y trabajo en grupos que nos permita posicionarnos como una institución académicamente fuerte que lleve el liderazgo nacional en el estudio de las ciencias del mar y la limnología. El trabajo en equipo y el sentido de trabajar en un instituto robusto es importante en tiempos de la pandemia de la COVID-19, ya que ante la incertidumbre que vivimos, la visión de un instituto trabajando y que se mantiene unido es la mejor estrategia.

# Propuestas de acción 2019-2023

## 1. LA DEFINICIÓN DE LA CONTINUIDAD Y CREACIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En una comunidad de investigadores dedicados al estudio del océano y las aguas continentales existen campos de conocimiento que son inherentes y que han existido desde la creación del Instituto. La biología marina y sus diferentes ramas, el estudio de la oceanografía física, química, biológica y geológica, y los diversos campos que involucran la contaminación, son líneas base que actualmente son desarrolladas por los investigadores ya constituidos y que deberán de continuar por medio de la incorporación de nuevos académicos.

Sin embargo, existen nuevas líneas de investigación altamente especializadas que pueden llevar a importantes avances científicos y tecnológicos. Estas líneas han surgido como retos para enfrentar los nuevos escenarios actuales como es el cambio climático, el calentamiento global, la sobre pesca, el deterioro de la diversidad biológica, entre otros. Un plan de incorporación de nuevos investigadores deberá de considerar estas líneas de frontera. Está contemplado en este Plan de Desarrollo la incorporación de jóvenes dedicados a nuevas líneas de investigación y de aquellos que continúen con las líneas ya establecidas sea tomada en cuenta la opinión y el análisis de los investigadores y técnicos ya consolidados en las diferentes sedes del instituto.

El objetivo es que las nuevas líneas de investigación y las ya existentes interactúen a múltiples niveles con la finalidad de establecer intereses comunes y obtener beneficios mutuos formando y consolidando grupos de trabajo inter y multidisciplinarios.

## 2. EL TRABAJO EN GRUPO INTERDISCIPLINARIO E INTERINSTITUCIONAL

El trabajo interdisciplinario y la creación de grupos de investigación dentro del Instituto son particularmente escasos. Han existido esfuerzos de consolidación de grupos, y algunos investigadores trabajan conjuntamente. Sin embargo al no tener objetivos comunes y con poca interacción entre las líneas de investigación los intentos han sido en general infructuosos. Este es un problema crónico en el instituto y es un punto que esta administración se compromete a resolver.

Durante la gestión 2019-2023 se motivaran y se facilitarán y, si es necesario, se condicionará la contratación de los nuevos investigadores a la cooperación con los diferentes miembros del Instituto y con otros investigadores externos en colaboraciones académicas estratégicas. Esto se puede alcanzar con un plan adecuado de incorporación donde se considere no solo la importancia *per se* de la línea de investigación, si no la posibilidad de interactuar con otras líneas ya consolidadas o emergentes en el instituto o con otras instituciones.

La experiencia nos indica que por medio de la cooperación y la interacción entre los investigadores se incrementan las posibilidades de obtener recursos financieros, se enriquece la vida académica y se eleva sustancialmente el número de publicaciones en revistas internacionales prestigiosas.

---

---

El sentido de cooperación y de trabajar en grupos debe de ser inculcado desde la raíz en las nuevas generaciones de investigadores.

### **3. OBTENCIÓN DE FONDOS: PROYECTOS EXTERNOS**

La obtención de financiamiento externo para el desarrollo de las actividades del personal académico es un punto medular y su búsqueda deberá de ser parte esencial dentro de las actividades de los nuevos investigadores, así como un constante recordatorio para los investigadores ya consolidados. Para esto, este Plan de Desarrollo pretende fomentar la vinculación con redes de investigación, y se mantendrá activa la oficina de relación con el CONACyT que actualmente existe en el Instituto. Se impartirán seminarios y se formarán mesas de análisis donde se discutirán las mejores estrategias para incrementar las posibilidades de obtener los proyectos.

La búsqueda de recursos externos para la investigación incluirá convocatorias de agencias internacionales. Al final del primer año se tendrá un catálogo general con fechas, líneas, montos, bases y objetivos de las diferentes agencias con la finalidad de estar preparados para las convocatorias de los siguientes años.

Regularmente, las convocatorias que son presentadas a los investigadores tienen fechas límites de cierre que frecuentemente son prácticamente imposibles de cumplir. Será un compromiso de esta administración proveer de toda la información necesaria en tiempo y forma para incrementar las posibilidades de incidir en nuevos proyectos y obtención de recursos financieros.

### **4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

La formación de estudiantes desde licenciatura hasta doctorado seguirá siendo un aspecto esencial y prioritario en el Plan de Desarrollo del Instituto. El personal académico de las diferentes sedes tiene una amplia experiencia en la actividad docente y en la formación de recursos humanos a nivel de licenciatura y posgrado en la UNAM y en otras instituciones académicas.

Sin embargo, se reconocen dos aspectos fundamentales: el incrementar la eficiencia terminal de los estudiantes y el incrementar el número de estudiantes que se integran como tesis de licenciatura y posgrado en todas las sedes académicas del Instituto. Este Plan de Desarrollo pretende incentivar a los tutores del Instituto para que sus estudiantes terminen en tiempo y forma sus tesis. Se contempla insistir para que las inquietudes de los tutores de todas las sedes del Instituto sean consideradas en los diferentes posgrados donde tenemos inferencia.

Se pretende hacer una consulta detallada con el personal académico de las diferentes sedes con la finalidad de identificar las razones de éxito formando alumnos, pero también para identificar las dificultades para graduar estudiantes con la frecuencia esperada. El objetivo es incrementar la formación de recursos humanos de excelencia académica facilitando la movilidad de los alumnos entre las diferentes sedes del instituto y explorando opciones de terminación de tesis en tiempo y forma promoviendo que los estudiantes y egresados publiquen sus resultados de trabajo de tesis.

---

---

## 5. CIENCIA BÁSICA Y CIENCIA APLICADA

El estudio de los ecosistemas marinos y las aguas continentales provee enormes fuentes de información que permiten el desarrollo de la ciencia básica como conocimiento primordial. Al mismo tiempo, parte del conocimiento puede ser dirigido al beneficio directo de la sociedad en atención a los problemas nacionales prioritarios.

La experiencia de las investigaciones de nuestro Instituto y de otras instituciones indica que el estudio de los océanos y las aguas continentales permiten proveer seguridad alimenticia, crear nuevos fármacos, aprovechar fuentes de energía alternativa, minimizar impactos ambientales entre otras muchas aplicaciones que permiten el bienestar de la sociedad fomentando la creación de empleos.

Este Plan de Desarrollo contempla incentivar a los jóvenes investigadores, a los investigadores ya consolidados y a los técnicos académicos de todas las sedes del Instituto para encontrar aplicación de sus conocimientos mediante consultorías, estudios de impacto ambiental y obtención de patentes. Para ello se promoverá el diálogo, lo que permitirá conocer las diferentes perspectivas de los académicos y se convocaran reuniones donde se expresen las posibilidades de aplicación.

Será labor de la Dirección gestionar y buscar el vínculo con agencias gubernamentales federales, de los diferentes Estados y compañías privadas nacionales y extranjeras que estén interesadas en nuestra investigación para resolver problemas pertinentes para la sociedad.

## 6. EL ESTUDIO DE LOS OCÉANOS

El mar abierto y el uso de los buques oceanográficos. Desde principios de la década de los 80's, cuando se adquirieron los dos buques oceanográficos de la UNAM, el ICML tomó el liderazgo nacional en el estudio del mar abierto. Esto ha permitido al Instituto tener una posición estratégica y ventajosa con respecto a otras instituciones avocadas a investigar el mar patrimonial de México.

Al principio de las operaciones de los buques, la mayoría de los investigadores eran jóvenes con poca o nula experiencia en el diseño y elaboración de cruceros oceanográficos, pero apoyados por algunos investigadores con experiencia permitieron desarrollar campañas exitosas con una producción científica importante y con la formación de estudiantes que realizaron sus tesis de diversos grados.

En la actualidad, el futuro de los buques oceanográficos esta inevitablemente ligado a la contratación de nuevos investigadores. Debe ser un objetivo primordial que la incorporación de jóvenes investigadores se cumpla estando los presentes usuarios activos ya que la experiencia que se tiene es invaluable y debe de ser transmitida a los nuevos investigadores.

Sabemos que es particularmente difícil conseguir recursos para la contribución del financiamiento de los buques. Financiar una campaña significa obtener recursos más allá del monto límite normalmente fijado por las agencias gubernamentales de México.

---

---

Por ello, es importante la opinión y experiencia de los usuarios, tanto del Instituto como de otras instituciones de la UNAM y exteriores. Durante esta administración, se convocarán reuniones donde específicamente se discutan las diferentes estrategias, métodos, fuentes, etc. que permitan la obtención de recursos extraordinarios para el financiamiento del uso de los buques.

## **7. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

Mucho se ha avanzado en el área administrativa y el funcionamiento institucional. En general el personal administrativo siempre ha sido amable con una voluntad genuina de apoyar al quehacer académico. Comparado con otras instituciones podemos decir que hemos avanzado y esto ha beneficiado enormemente a la investigación. Sin embargo, es necesaria la continua capacitación del personal y atender de forma cotidiana las inquietudes tanto del personal académico como del personal administrativo, poniendo atención en las delegaciones administrativas de las sedes foráneas del ICML.

## **8. LA RELACIÓN E INFRAESTRUCTURA CON DIFERENTES SEDES DEL ICML**

El personal académico de las sedes foráneas representa casi el 50% del total del Instituto por lo cual se requiere conocer sus problemática tanto académicas como administrativas por parte de la administración central y ser atendidas de manera puntual y directa. Esto incluye la infraestructura que debe ser atendida de manera especial debido a su antigüedad, ubicación geográfica y condiciones climáticas que experimentan cada año. Este Plan de Desarrollo pretende fomentar la comunicación académica entre todas las sedes la cual será primordial en la presente administración. Los principios de comunicación, actualización y relación de los nuevos investigadores se harán extensiva a todos los académicos de las sedes foráneas.

## **9. EXCELENCIA ACADÉMICA Y EVALUACIÓN DEL PERSONAL ACADÉMICO**

El Plan de Desarrollo del Instituto pretende llevar al personal del Instituto al alcance de la excelencia académica. Esto implica el desarrollo de la investigación de frontera con publicaciones de artículos en revistas de alto impacto y la formación de recursos humanos del más alto nivel. Será función de la Dirección proveer de un ambiente adecuado en todas las sedes del instituto para que el personal académico alcance esta excelencia académica.

# Estrategias

## 1. CONTINUIDAD Y CREACIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- 1.1. Incorporar nuevos académicos con líneas altamente especializadas (cambio climático, calentamiento global, sobrepesca, pérdida de diversidad marina).
- 1.2. Incorporar jóvenes investigadores siempre cuidando la equidad de género.

## 2. GRUPOS DE TRABAJO INTERDISCIPLINARIOS E INTERINSTITUCIONALES

- 2.1. Crear grupos de investigación con objetivos comunes.
- 2.2. Formar colaboraciones académicas estratégicas para líneas emergentes (como COVID-19).
- 2.3. Solicitar recursos financieros para grupos interdisciplinarios.

## 3. OBTENCIÓN DE FONDOS EXTERNOS PARA PROYECTOS

- 3.1. Vincular con redes de investigación.
- 3.2. Mejorar estrategias para obtener proyectos.
- 3.3. Catalogar proyectos con objetivos, líneas base y fechas de inicio y término.

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTA CALIDAD

- 4.1. Apoyar a los tutores de los diferentes posgrados que trabajen en el Instituto.
- 4.2. Seguir con la formación de estudiantes desde la licenciatura al doctorado.
- 4.3. Formación académica de alto nivel en posgrados nacionales.
- 4.4. Apoyar con recursos tecnológicos para tutorías a distancia.
- 4.5. Participación del cuerpo académico en divulgación, difusión y docencia.

## 5. DESARROLLO DE CIENCIA BÁSICA Y APLICADA

- 5.1. Apoyar la generación de líneas de investigación de los sistemas acuáticos con vínculo a problemas de la sociedad.
- 5.2. Vincular actividades científicas con situaciones sociales que generen soluciones a problemas del medio marino (consultorías, estudios de impacto ambiental y obtención de patentes).
- 5.3. Gestionar y vincular con agencias gubernamentales federales, estatales e iniciativa privada nacional y extranjera, para investigación aplicada.

## 6. INCENTIVAR EL USO DE BUQUES OCEANOGRÁFICO PARA EL ESTUDIO DE OCÉANOS.

- 6.1. Investigación por medio de buques oceanográficos de la UNAM.

## 7. OPTIMIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN UNIVERSITARIA

- 7.1. Sistematización de los servicios administrativos.
- 7.2. Coordinación de la administración (Administración central y sedes foráneas).

---

---

7.3. Capacitación y actualización del personal administrativo.

7.4. Criterios de priorización de recursos.

## **8. RESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CON LAS DIFERENTES SEDES DEL ICML**

8.1. Reuniones eventuales con el personal de las sedes a fin de conocer y atender los problemas locales.

8.2. Atender el mantenimiento y generación de infraestructura bajo las necesidades planteadas.

8.3. Conocer y actualizar la relación de la planta académica de las diferentes sedes.

## **9. IMPULSO PARA LA EXCELENCIA ACADÉMICOS Y EVALUACIÓN DEL PERSONAL**

9.1. Buscar la excelencia académica a través de innovación científica en el ICML.

9.2. Desarrollar excelencia académica medida con publicaciones en revistas de nivel de impacto.

# Desarrollo de las estrategias, metas e indicadores

Este plan está pensando para realizarse de forma continua con los primeros resultados a corto plazo (2021) y que finalice a largo plazo, al término de la actual gestión.

## 1. CONTINUIDAD Y CREACIÓN DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Incorporación de Jóvenes Académicos (SIJA) y Técnicos

**Definición:** Incorporar jóvenes para renovar la planta académica del ICML.

**Objetivo:** Incorporar jóvenes académicos para desempeñar tareas docentes, de investigación y de difusión con la intención de reforzar las áreas del conocimiento existentes y atender las áreas o necesidades emergentes, de conformidad con los planes de estudio del instituto y en el marco del programa de Renovación de la Planta Académica, Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Contratar a cuatro investigadores en función de las líneas de desarrollo del instituto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Evaluar los temas que se requieren en el Instituto.</li><li>Relacionar los temas para la contratación con la Agenda 2030 y el Decenio para ver líneas de investigación de consolidación y de frontera en el instituto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de plazas generadas entre el número de líneas de investigación que se requieren en el instituto.</li></ul>

### 1.2. Incorporación de Académicos de amplia experiencia

**Definición:** Incorporar personal académico con amplia experiencia en labores de investigación y docencia.

**Objetivo:** Apoyar y estimular la contratación del personal académico con una sólida formación académica, que se haya distinguido en la actividad académica o en la práctica profesional.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar a un investigador con experiencia en la línea de Limnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las gestiones para la convocatoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de éxito.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar a investigadores con experiencia en las líneas de pesquerías, crustáceos, oceanografía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las gestiones para la convocatoria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de éxito.</li> </ul>

## 2. GRUPOS DE TRABAJO INTERDISCIPLINARIOS E INTERINSTITUCIONALES

### 2.1. Grupos de investigación inter y multidisciplinarios

**Definición:** Creación de grupos de investigación donde concurren múltiples áreas del conocimiento con objetivos de enfoque integrativo en las ciencias acuáticas.

**Objetivo:** Generar trabajos que integren múltiples áreas del conocimiento científico en las ciencias acuáticas.

**Responsable:** Secretaría Académica y Jefes de Unidades Académicas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar Convenios de Colaboración encaminados a consolidar grupos de trabajo inter y multidisciplinarios con una visión integral de los fenómenos que se llevan a cabo en los sistemas acuáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar los trabajos realizados en el Instituto y su relación con investigaciones dentro del instituto y la UNAM.</li> <li>Realizar una convocatoria para estructurar los grupos de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporción de Proyectos de Investigación inter y multidisciplinarios por año.</li> </ul>

## 2.2. Investigación emergente

**Definición:** Formación de lazos de colaboración académicas que son estratégicas en líneas emergentes.

**Objetivo:** Desarrollar líneas de investigación emergentes para resolver temas de interés en la nación.

**Responsable:** Dirección, Secretaría Académica y Jefes de Unidades Académicas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar un proyecto de colaboración conjunta para evaluar el impacto de la COVID-19 en el medio acuático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una consulta entre las unidades académicas para ver el tipo de colaboración que se podría generar para saber del impacto de la COVID-19 en el medio acuático.</li> <li>Formar el grupo de trabajo para llevar a cabo los proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de proyectos con financiamiento externo.</li> <li>Número de publicaciones en revistas indizadas.</li> <li>Número de conferencias donde se den a conocer resultados del proyecto.</li> <li>Número de artículos de difusión y divulgación.</li> <li>Número de diplomados.</li> <li>Número de estudiantes involucrados en los proyectos.</li> <li>Número de reportes anuales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar un proyecto de colaboración conjunta para temas relacionados con el sargazo del Caribe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar los proyectos de investigación relacionados para consolidar una línea.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar un proyecto de colaboración para temas de cambio climático.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar un proyecto de colaboración para temas de contaminación en ambientes marinos y sistemas litorales.</li> </ul>		

---

---

### 2.3. Apoyo económico para proyectos inter y multidisciplinarios

**Definición:** Financiamiento para la realización de proyectos interdisciplinarios.

**Objetivo:** Apoyar el financiamiento para el desarrollo de las actividades de los grupos interdisciplinarios.

**Responsable:** Dirección, Secretaría Académica y Jefes de Unidades Académicas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Generar cuatro equipos inter y multidisciplinarios en las diferentes unidades académicas del instituto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generar las condiciones para que los investigadores se reúnan en temas comunes y líneas a desarrollar.</li><li>• Buscar y gestionar los recursos internos o externos para apoyar las investigaciones.</li><li>• Incentivar a la comunidad para que se presenten proyectos a nivel internacional en el marco de la Agenda 2030 y el Decenio 2021-2030.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proporción de proyectos de los equipos multi e interdisciplinarios.</li><li>• Número de financiamientos obtenidos para apoyar las investigaciones.</li><li>• Tipo y monto de financiamiento interno (i) o externo (e).</li><li>• Número de reportes de anuales.</li></ul>

## 3. OBTENCIÓN DE FONDOS EXTERNOS PARA PROYECTOS

### 3.1. Vinculación con redes de investigación

**Definición:** Gestión y generación de grupos de investigación sobre un tema determinado.

**Objetivo:** Generar grupos de investigación dentro del Instituto y externos a la UNAM para buscar financiamientos nacionales e internacionales.

**Responsable:** Secretaría Académica y Jefes de Unidades Académicas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar un grupo para el estudio del sargazo en el Atlántico.</li> <li>• Formar un grupo para el estudio del cambio climático.</li> <li>• Formar un grupo para la contaminación por plásticos.</li> <li>• Formar un grupo para contaminación por metales y metaloides.</li> <li>• Formar un grupo para contaminación por agroquímicos.</li> <li>• Formar un grupo para contaminación por Contaminantes Orgánicos Persistentes y Emergentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las convocatorias existentes con temas relevantes sobre mares, zona costera, océanos, etc.</li> <li>• Invitar a los investigadores a formular un grupo de trabajo con temas comunes para desarrollar.</li> <li>• Invitaciones directas a los investigadores para realizar el proyecto colaborativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de financiamientos externos para redes de investigación.</li> <li>• Número de grupos de trabajo.</li> <li>• Número de investigadores inscritos a un proyecto entre el total de investigadores del ICML.</li> </ul>

### 3.2. Estrategias para obtención de proyectos

**Definición:** Mejorar estrategias para obtener proyectos.

**Objetivo:** Buscar estrategias para generar proyectos y atraer fondos.

**Responsable:** Secretaría Académica, Jefes de Unidades Académicas y Secretaria Administrativa.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar cinco estrategias efectivas para obtener financiamiento para proyectos del instituto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminarios cuatrimestrales y mesas de análisis para mejorar estrategias que hagan posible la obtención de financiamiento de los proyectos de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de estrategias efectivas.</li> <li>Número de proyectos aprobados con financiamiento.</li> </ul>

### 3.3 Base de datos de proyectos en activo

**Definición:** Catalogar proyectos con objetivos, líneas base y fechas de inicio y término.

**Objetivo:** Relacionar los proyectos de la base de datos del Instituto con programas para adquirir fondos de apoyo a la investigación.

**Responsable:** Secretaría Académica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar información para realizar una cartera y gestión adecuada de proyectos en las convocatorias del 2021.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la base de datos de líneas de investigación y su relación con áreas de oportunidad de programas nacionales e internacionales.</li> <li>Invitación directa a los encargados de las líneas de investigación en tiempo y forma para participar en convocatorias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de invitaciones directas entre el número de proyectos inscritos y aceptados.</li> </ul>

---

---

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ELEVADA CALIDAD ACADÉMICA

### 4.1. Apoyo para tutores del posgrado

**Definición:** Apoyar a tutores de los diferentes posgrados en los que incide el Instituto.

**Objetivo:** Facilitar los medios para que los tutores conduzcan a la culminación de los trabajos de investigación de los estudiantes en el tiempo reglamentado.

**Responsable:** Secretaría Académica, Jefes de Unidades Académicas y Secretaría Técnica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aceptar y dar seguimiento a todas las solicitudes para recursos técnicos y materiales de los investigadores para los trabajos de investigación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colaborar de manera coordinada con las Coordinaciones de los diferentes programas de Posgrado para conocer los tutores activos del posgrado y el número de estudiantes que tienen.</li><li>• Invitar a los investigadores a solicitar en tiempo y forma recursos materiales y técnicos para que se realicen las actividades de los estudiantes del posgrado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proporción del número de solicitudes semestrales por el número de solicitudes apoyadas.</li></ul>

### 4.2. Seguimiento académico

**Definición:** Formar estudiantes desde la licenciatura al doctorado.

**Objetivo:** Dar continuidad a la formación de los estudiantes desde el nivel licenciatura hasta nivel especializado en algún área de investigación del instituto.

**Responsable:** Secretaría Académica

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar el porcentaje de estudiantes formados desde la licenciatura hasta el posgrado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover entre los tutores la continuidad de líneas de investigación y la formación de estudiantes de licenciatura al posgrado a través de la Feria de la Tesis.</li> <li>Colaborar de manera coordinada con las Coordinaciones de los diferentes programas de Posgrado para reforzar los factores de éxito y apoyar las soluciones de los factores de riesgo en la titulación de los estudiantes de Posgrado.</li> <li>Promover la participación de los estudiantes en eventos académicos formativos (seminarios, foros) y sociedades científicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de estudiantes de licenciatura y de posgrado (maestría y doctorado).</li> <li>Proporción de estudiantes de licenciatura con continuidad a la maestría y al doctorado.</li> <li>Eficiencia terminal de los estudiantes.</li> <li>Eficiencia de graduación de los tutores.</li> <li>Proporción de estudiantes participantes en eventos académicos del Instituto (foros, seminarios) y en sociedades científicas.</li> </ul>

### 4.3. Formación académica de alto nivel en posgrados nacionales e internacionales

**Definición:** Dar continuidad a la formación de estudiantes con miras hacia su especialización en líneas novedosas.

**Objetivo:** Incentivar a los tutores para que sus estudiantes se interesen en estudios de vanguardia dentro de las líneas de investigación emergentes del ICML.

**Responsable:** Secretaría Académica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover a los estudiantes formados en áreas novedosas para integrarse en algunas líneas de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar seguimiento a las actividades académicas (doctorado y posdoctorado) de estudiantes y exestudiantes.</li> <li>Incentivar a que los estudiantes realicen un posdoctorado en el extranjero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de estudiantes o exestudiantes con formación de posdoctorado realizado fuera de México y que desarrollen investigación en el instituto.</li> </ul>

#### 4.4. Apoyo de recursos tecnológicos

**Definición:** Apoyar con recursos tecnológicos para tutorías a distancia como nueva forma de enseñanza.

**Objetivo:** Apoyar a los tutores para que puedan seguir con la dirección de tesis y dando clases a distancia.

**Responsable:** Secretaría Académica y Secretaría Técnica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar con el número de clases a distancia programadas semestralmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programar por semestre un número de cursos a distancia.</li> <li>Proponer cursos de capacitación para conformar materias impartidas en línea con apoyo de la CUAIEED.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de cursos al semestre.</li> <li>Proporción de número de estudiantes por curso.</li> <li>Proporción de investigadores participantes en los cursos de la CUAIEED y materias impartidas en línea.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Impartir conferencias o diplomados a distancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer cursos y diplomados a distancia para posgrados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de conferencias o diplomados al semestre.</li> <li>Proporción de número de estudiantes por curso.</li> </ul>

---

---

#### 4.5. Participación docente

**Definición:** Promover la participación de los investigadores en la divulgación, difusión y enseñanza de las líneas académicas del instituto.

**Objetivo:** Incentivar la participación de los investigadores en actividades docentes o de divulgación de la ciencia.

**Responsable:** Secretaría Académica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Motivar para que existan mayor participación de académicos impartiendo clases a nivel licenciatura y posgrado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Vincular a los académicos con algunas actividades docentes en las carreras afines a su tema de estudio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de investigadores dando clases a nivel licenciatura y/o posgrado.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Impulsar a los académicos a generar productos de divulgación y difusión para atraer estudiantes de los diversos niveles</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover a los académicos para realizar materiales de divulgación y difusión de las líneas de investigación en foros, seminarios, revistas y recursos digitales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de conferencias.</li><li>Número de artículos de divulgación.</li><li>Número de recursos digitales.</li></ul>

### 5. DESARROLLO DE CIENCIA BÁSICA Y APLICADA

#### 5.1. Investigación básica y aplicada

**Definición:** Apoyar la generación de líneas de investigación de los sistemas acuáticos vinculadas a problemas de la sociedad (seguridad alimentaria, creación de nuevos fármacos, fuentes de energía alternativa, impacto ambiental).

**Objetivo:** Promover el desarrollo de investigación en líneas que resuelvan problemas de la sociedad.

**Responsable:** Secretaría Académica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar las líneas que se desarrollan en toxicología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar las líneas con aplicación a problemas sociales.</li> <li>Fomentar la continuidad y búsqueda de recursos para apoyar las líneas de investigación.</li> <li>Promover Los temas para atraer estudiantes de licenciatura a posgrado que desarrollen trabajos de investigación en estos temas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de proyectos relacionados con problemáticas de incidencia social y de sostenibilidad.</li> <li>Número de alumnos inscritos en proyectos de investigación básica.</li> <li>Número de artículos de divulgación y difusión con temas de investigación aplicada.</li> <li>Número de tesis con temas de investigación aplicada.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar las líneas de cambio climático.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar las líneas de contaminación en sedimentos y sistemas acuáticos.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar líneas de energía oceánica.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar líneas relacionados con la pesca ribereña y marina sostenible.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar líneas relacionados con el conocimiento de la biodiversidad en ambientes profundos.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar líneas relacionados con el sargazo y su problemática actual.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar y aumentar líneas relacionados con el enriquecimiento por materia orgánica en cuerpos acuáticos.</li> </ul>		

## 5.2. Resolución de problemas del medio acuático y sociales

**Definición:** Vinculación del sector académico con el sector social, de gobierno y de iniciativa privada que generen soluciones a problemas del medio marino con impacto social (consultorías, estudios de impacto ambiental y obtención de patentes).

**Objetivo:** Gestionar el desarrollo de proyectos para resolver problemas en el medio marino y de relevancia social.

**Responsable:** Dirección, Secretaría Académica y Jefes de Unidades Académicas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar actividades de investigación para resolución de modelado por contaminación marina.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover líneas con aplicación a la resolución de problemas en los sistemas acuáticos y de relevancia social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de proyectos para resolver problemas del medio marino y de relevancia social.</li><li>Número, tipo y efectividad de acciones para la resolución de los problemas abordados.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar líneas con problemas del sargazo en el medio marino.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Continuar con los trabajos de en colaboración con FONATUR.</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Trabajar proyectos de consultoría con agencias federales y privadas.</li></ul>		

## 5.3. Apoyo a ciencia aplicada

**Definición:** Gestionar y vincular con agencias gubernamentales federales, estatales e iniciativa privada nacional y extranjera, para investigación aplicada.

**Objetivo:** Desarrollar y fomentar la ciencia aplicada.

**Responsable:** Secretaría Académica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Involucrar proyectos del ICML en programas de ciencia aplicada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar catálogo de proyectos con posibilidad a incorporarse programas de ciencia básica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de proyectos inscritos en el programa de ciencia aplicada.</li> <li>Número de investigadores inscritos en programas de ciencia aplicada.</li> </ul>

## 6. INVESTIGACIÓN SOBRE BUQUES OCEANOGRÁFICOS

### 6.1. Investigación sobre buques oceanográficos

**Definición:** Incentivar el uso de buques oceanográficos para investigación del medio marino.

**Objetivo:** Promover la utilización de los buques para líneas de investigación existente e innovadoras en la zona nerítica y oceánica.

**Responsable:** Dirección y CABO.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrada de ingresos extraordinarios para el financiamiento de las campañas para el estudio del medio marino sobre los buques oceanográficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invitar a los académicos para proponer temas de investigación que hagan uso de los buques oceanográficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de financiamientos por ingresos extraordinarios para apoyar investigaciones sobre los buques oceanográficos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar conocimiento en líneas que se desarrollan en la zona oceánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover el desarrollo de investigación en la zona oceánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de líneas de investigación referentes a la zona oceánica.</li> </ul>

---

---

## 7. OPTIMIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN UNIVERSITARIA

### 7.1. Sistematización de los servicios administrativos

**Definición:** Implementar controles y sistematización de los sistemas que faciliten el desarrollo de habilidades del personal, así como el mantenimiento continuo a la infraestructura.

**Objetivo:** Sistematizar los servicios administrativos que proporcionan los procesos de la Secretaría Administrativa.

**Responsable:** Secretaría Administrativa.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Simplificar los procesos administrativos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar los procesos principales de la administración para determinar oportunidades de simplificación.</li><li>Capacitar continuamente al personal administrativo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Evidencia tangible del avance en la simplificación de trámites y la disminución de los tiempos de respuesta a través de la eficiencia (número de trámites entre tiempo).</li></ul>

### 7.2. Coordinación de la administración

**Definición:** Puesta en marcha de nuevos sistemas institucionales que permitan tener una mayor comunicación con la Administración Central y así disminuir los posibles incumplimientos.

**Objetivo:** Generar un sistema para una comunicación eficaz entre la Administración Central y las administraciones foráneas para destinar el presupuesto adecuado y los apoyos de mantenimiento para la infraestructura, así como realizar los trámites en tiempo y forma.

**Responsable:** Secretaría Administrativa.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimizar y promover la eficiencia del sistema administrativo para evitar incumplimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar un programa de capacitación cuya naturaleza sea sobre habilidades y herramientas de aplicación práctica en el trabajo cotidiano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance tangible en el control financiero, en particular de los proyectos que se desarrollan en el instituto.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Destinar el presupuesto adecuado, así como los apoyos para el mantenimiento de infraestructura en el instituto y sedes foráneas, atendiendo las necesidades de la comunidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar reuniones para generar información continua de las necesidades reales de cada una de las sedes.</li> </ul>	

### 7.3. Capacitación y actualización del personal

**Definición:** Retroalimentar al personal de la Secretaría Administrativa ante las nuevas disposiciones normativas y de sistematización institucional para lograr una administración ágil.

**Objetivo:** Mantener la satisfacción de usuarios y partes interesadas, mediante los servicios administrativos que ofrecen los procesos de la Secretaría Administrativa, ejecutándolos con calidad y evitando rechazos, en cumplimiento con la normatividad y de acuerdo con las funciones sustantivas del instituto.

**Responsable:** Secretaría Administrativa.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar el desempeño del personal administrativo para resolver de forma eficaz y rápida los trámites del instituto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motivar y capacitar al personal administrativo para realizar cursos de actualización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance tangible en el control financiero, en particular de los proyectos que se desarrollan en el instituto.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar la información administrativa y financiera del uso de recursos para contribuir al buen funcionamiento de los proyectos y a la planeación de las tareas del instituto.</li> <li>Desarrollar una encuesta de calidad en el servicio, para obtener las opiniones de la comunidad sobre los servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datos de encuesta de la calidad de servicios.</li> </ul>
--	--	---

#### 7.4. Criterios de priorización

**Definición:** Identificar, priorizar y adecuar funciones en la Secretaría Administrativa aprovechando los recursos con los que cuenta para el desarrollo de las actividades sustantivas del instituto, en casos de emergencia sanitaria, recorte presupuestal o cualquier evento no previsto.

**Objetivo:** Adecuar los recursos a situaciones emergentes que resuelvan el desarrollo de las actividades del instituto.

**Responsable:** Secretaría Administrativa.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Solucionar los problemas emergentes a través de los recursos del instituto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los problemas emergentes.</li> <li>Priorizar acciones.</li> <li>Adecuar funciones en atención de las circunstancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escala de importancia (1 -nada importante a 9- muy importante).</li> <li>Número de casos con prioridad alta resueltos entre número total de casos.</li> </ul>

---

---

## 8. RESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CON LAS DIFERENTES SEDES DEL ICML

### 8.1. Atención de problemas locales

**Definición:** Seguimiento de los problemas locales a través de reuniones eventuales con el personal de las sedes foráneas.

**Objetivo:** Promover la comunicación al interior de las áreas administrativas de las diferentes sedes y Ciudad Universitaria a fin de conocer las problemáticas locales y atender oportunamente los problemas.

**Responsable:** Jefaturas de las sedes foráneas y Secretaría Técnica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Llevar a cabo reuniones virtuales quincenales para conocer las problemáticas de las sedes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Convocar a las sedes a las reuniones virtuales con la finalidad de ver el estatus de la infraestructura y soporte técnico.</li><li>Plantear objetivos a cumplir a diferentes plazos y en consideración de los recursos.</li><li>Dar seguimiento a cada uno de los objetivos hasta que se cumpla.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Proporción de problemas resuelto entre problemas totales por cada sede.</li></ul>

### 8.2. Generación y mantenimiento de infraestructura

**Definición:** Atender el mantenimiento y generar infraestructura bajo las necesidades planteadas.

**Objetivo:** Elaborar y dar seguimiento al “Diagnóstico de necesidades de mantenimiento” y al “Programa Anual de Mantenimiento” para facilitar las tareas de conservación de la infraestructura del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en cada una de sus sedes.

**Responsable:** Jefaturas de las sedes foráneas y Secretaría Técnica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar a cabo reuniones virtuales mensuales de seguimiento al año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convocar a las sedes a las reuniones virtuales para elaborar y dar seguimiento al diagnóstico de mantenimiento e infraestructura requerida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de ordenes de mantenimiento atendidas entre número de ordenes totales.</li> <li>Número de órdenes de infraestructura atendidas entre número de ordenes totales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con al menos 80% de las actividades planteadas en el “Programa Anual de Mantenimiento”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las gestiones de administración central y de las sedes foráneas para llevar a cabo el programa de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de órdenes de trabajo completadas en un período de tiempo determinado, incluye mantenimiento preventivo y correctivo.</li> <li>Número total de equipos que han recibido mantenimiento.</li> <li>Porcentaje de cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo e inspecciones planificadas en un periodo determinado.</li> </ul>

### 8.3. Interacción con la planta académica

**Definición:** Conocer y actualizar la relación de la planta académica de las diferentes sedes.

**Objetivo:** Conocer las inquietudes y necesidades de la planta académica de las sedes foráneas, en cuanto a lo que se refiere a infraestructura, con el objetivo de brindarles las herramientas necesarias para el óptimo desarrollo de sus actividades.

**Responsable:** Jefaturas de las sedes foráneas y Secretaría Técnica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar a cabo reuniones virtuales al menos cuatro veces al año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convocar a las sedes a las reuniones virtuales para realizar un diagnóstico de las necesidades de la planta académica en las sedes foráneas.</li> <li>Generar una bitácora por cada sede con las solicitudes y acciones a tomar.</li> <li>Planear los plazos o tiempo en que se atenderán las demandas a través de una escala de priorización, que va de 0 (poco importante) a 10 (muy importante).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de solicitudes atendidas entre número de solicitudes totales.</li> <li>Encuesta de satisfacción por servicios e infraestructura.</li> </ul>

## 9. IMPULSO PARA LA EXCELENCIA ACADÉMICA Y EVALUACIÓN DEL PERSONAL

### 9.1. Innovación científica

**Definición:** Buscar la excelencia académica a través de innovación científica en el ICML.

**Objetivo:** Incentivar la generación de nuevas líneas de investigación con miras hacia nuevas técnicas o modelos que se desarrollen en el medio acuático (investigación de frontera).

**Responsable:** Secretaría Académica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar líneas de innovación científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover dentro la de planta académica las ventajas de generar nuevas líneas de innovación científica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de proyectos de innovación científica.</li> </ul>

---

---

## 9.2. Excelencia Académica

**Definición:** Desarrollar investigación de calidad a nivel nacional e internacional con publicaciones en revistas indizadas.

**Objetivo:** Mejorar calidad de artículos para publicar en revistas indizadas.

**Responsable:** Secretaría Académica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Publicar anualmente al menos dos artículos en revistas indizadas por investigador.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sondear revistas donde publican los investigadores.</li><li>Promover una lista de revistas indizadas para publicar, por área de investigación.</li><li>Continuar con el apoyo financiero para la publicación de artículo en revistas indizadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de publicaciones arbitradas y/o indizadas por investigador.</li><li>Porcentaje de publicaciones en revistas con los rangos de los niveles de calidad o impacto, del total de investigadores en el instituto.</li></ul>

# Desarrollo de las estrategias por Unidad Académica

## UNIDAD ACADÉMICA DE MAZATLÁN

### Cambio climático

**Definición:** Estudiar los efectos del cambio climático en los sistemas acuáticos.

**Objetivo:** Ofrecer datos e información sobre el impacto del cambio climático en los diferentes rubros de las esferas terrestres.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Mantener los observatorios costeros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Dar supervisión y vigilancia a los observatorios.</li><li>Ubicar en puntos estratégicos otros observatorios para evitar destrucción o pérdida (i.e. áreas de protección marina).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizar datos del mareógrafo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover uso de datos.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Aumentar el número de proyectos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Promover la generación de líneas de investigación novedosas.</li></ul>	

### Ecología y biodiversidad de comunidades marinas

**Definición:** Estudiar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas costeros y marinos.

**Objetivo:** Obtener datos sobre los patrones relacionados con la distribución, diversidad, sistemática y estructura de poblaciones y comunidades de aguas someras y profundas del Pacífico mexicano.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar con los trabajos de campo para fortalecer, proveer bases sólidas para la biología de la conservación, impulsar, desarrollar y fortalecer la investigación científica de la Unidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuar con los trabajos de campo en ecosistemas costeros y mar profundo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li> <li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li> <li>Número de reportes anuales.</li> <li>Número de congresos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener estudios de toxinas de organismos marinos.</li> </ul>		

### Contaminación y evaluación ambiental de sistemas acuáticos

**Definición:** Estudiar la contaminación de los sistemas acuáticos por la actividad antropogénica y evaluar la situación en la que se encuentran los ecosistemas afectados por esta.

**Objetivo:** Ofrecer datos sobre los contaminantes encontrados en los sistemas acuáticos.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener los estudios sobre la contaminación por metales pesados en la zona costera (bioacumulación, biomagnificación, ciclaje, etc.), capacidad de retención de contaminantes (metales y nutrientes) de los humedales, eutrofización costera, calidad del agua e impacto ambiental, uso sostenible del agua y mitigación de la contaminación generada por la acuicultura, ganadería y agricultura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar seguimiento a los ecosistemas contaminados.</li> <li>Continuar con el seguimiento de las evaluaciones ambientales y restauración de humedales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li> <li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li> <li>Número de reportes anuales.</li> <li>Número de congresos.</li> </ul>

## Genética de organismos acuáticos

**Definición:** Estudiar la genética de organismos acuáticos.

**Objetivo:** Caracterizar genomas de biota acuática.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Generar recursos genómicos para especies de interés ecológico y/o acuícola.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar procedimientos para editar el genoma en especies acuáticas..</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

## UNIDAD ACADÉMICA DE SISTEMAS ARRECIFALES

### Cambio Climático

**Definición:** Estudiar la relación del cambio climático con el medio acuático.

**Objetivo:** Estimar el efecto del cambio climático sobre las poblaciones y comunidades coralinas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Modelar el posible impacto de algunas enfermedades a escala local un futuro cercano.</li><li>Determinar el impacto de enfermedades emergentes letales y sub-letales en corales y otros organismos del arrecife.</li><li>Determinar el efecto que tiene la degradación de los arrecifes coralinos en la biodiversidad y los servicios ambientales que proporcionan a la sociedad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Continuar con el cultivo de corales en viveros terrestres.</li><li>Continuar con la restauración de sitios piloto en el Caribe.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

---

---

## Ecología y biodiversidad de comunidades marinas

**Definición:** Estudiar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas costeros y marinos.

**Objetivo:** Describir la biodiversidad y los cambios ecológicos de las comunidades marinas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Continuar con los trabajos de campo para fortalecer, proveer bases sólidas para la biología de la conservación, impulsar, desarrollar y fortalecer la investigación científica de la Unidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar trabajos de campo y modelado estadístico de los datos que son obtenido del arrecife.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

## Biología celular y molecular de organismos marinos

**Definición:** Estudiar la comprensión del funcionamiento de los sistemas celulares, cómo estas células se regulan y la comprensión del funcionamiento de sus estructuras.

**Objetivo:** Entender cómo funcionan las vías de comunicación celular cuando ocurre un estímulo ambiental o del entorno celular desde su percepción hasta su consecuencia fisiológica.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Comprender la importancia de la regulación genética de las comunidades marinas para responder a condiciones ambientales sub-óptimas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumentar estudios de biología celular y molecular de organismos marinos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Entender a nivel molecular, la comunicación que se da a nivel inter e intracelular en organismos marinos.</li></ul>		

---

---

## UNIDAD DE PROCESOS OCEÁNICOS Y COSTEROS

### Energía Oceánica

**Definición:** Energía renovable transportada por las olas del mar, las mareas, la salinidad y las diferencias de temperatura del océano.

**Objetivo:** Aprovechar la energía oceánica a través de diferentes tecnologías.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollar modelos y tecnologías para aprovechar la energía del mar en modelos a escala de oleaje, mareas, gradiente salino, instrumentación oceanográfica, fenómenos de oceanografía física.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Construir un prototipo de mayores dimensiones para realizar pruebas en el mar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li><li>Eficiencias de tecnología</li></ul>

### Cambio climático

**Definición:** Estudiar su relación con el medio acuático.

**Objetivo:** Ofrecer datos e información sobre el impacto del cambio climático en los diferentes rubros de las esferas terrestres.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Conocer a través de modelos y recopilación de información como el cambio climático está afectando a gran y pequeña escala.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Evaluar los cambios en la línea de costa y la circulación costera.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

## Ambientes sedimentarios

**Definición:** Conjunto de condiciones ambientales y procesos geológicos que determinan el tipo de sedimento depositado.

**Objetivo:** Estudiar la procedencia en ambientes sedimentarios.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Estudiar la procedencia en ambientes sedimentarios recientes de México mediante el uso de los minerales ligeros y pesados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizar la petrografía y la geoquímica de sedimentos como una herramienta para deducir ambientes sedimentarios.</li><li>Aumentar la colección de sedimentos de playas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

## Contaminación en sistemas acuáticos

**Definición:** Evaluación de la contaminación de los sistemas acuáticos de México por la actividad antropogénica.

**Objetivo:** Estudiar los contaminantes (contaminación costera y marina por compuestos orgánicos e inorgánicos).

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Evaluar el cambio de la diversidad biológica por la contaminación del en las zonas marinas de México.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar muestreos y análisis para determinar concentraciones de plaguicidas órgano clorado, metales, metaloides, microplásticos en los sistemas acuáticos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

---

---

## ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD ACUÁTICA

### Ecología y biodiversidad de comunidades acuáticas

**Definición:** Estudiar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas costeros y marinos.

**Objetivo:** Describir la biodiversidad y los cambios ecológicos de las comunidades acuáticas.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Continuar con los trabajos de campo para fortalecer, proveer bases sólidas para la biología de la conservación, impulsar, desarrollar y fortalecer la investigación científica de la Unidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Continuar con los trabajos de campo en ecosistemas costeros.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

### Mar profundo

**Definición:** Estudio de ecosistemas y comunidades que se encuentran por debajo de los 200 m de profundidad.

**Objetivo:** Definir los patrones de diversidad en los ecosistemas de mar profundo.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"><li>Contribuir al conocimiento de los ecosistemas de mar profundo para el uso sustentable y decisiones sobre su manejo y conservación.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar mayores muestreos de ecosistemas de mar profundo para la toma de decisiones sobre su manejo y conservación.</li><li>Generación de escenarios ante posibles contingencias relacionadas a la explotación y producción de hidrocarburos en aguas profundas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li><li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li><li>Número de reportes anuales.</li><li>Número de congresos.</li></ul>

## Genética y filogeografía de especies pelágicas y costeras

**Definición:** Estudio relacionado con los principios y procesos que gobiernan la distribución geográfica de linajes de genes, sobre todo aquellos entre y dentro de especies cercanamente relacionadas.

**Objetivo:** Identificar los patrones evolutivos que han resultado en procesos de divergencia de las poblaciones en especies pelágicas y costeras que se encuentran sujetas a explotación por pesca.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entender el papel que juegan las barreras oceanográficas en limitar el flujo genético entre poblaciones de especies de amplia distribución, así como reconstruir los procesos evolutivos que han llevado a estas especies a su amplia distribución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar unidades de conservación y aportar información para el diseño de estrategias adecuadas de administración de su explotación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li> <li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li> <li>Número de reportes anuales.</li> <li>Número de congresos.</li> </ul>

## Evaluación ambiental de sistemas acuáticos

**Definición:** Evaluar la situación de los sistemas acuáticos de México y su relación con algunos factores naturales y antropogénicos.

**Objetivo:** Evaluar el daño que presentan los sistemas acuáticos por la actividad antropogénica, por derrames de petróleo.

Metas	Acciones	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar líneas base de los sistemas acuáticos afectados por contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevención de posibles derrames de petróleo en plataforma continental, formado y creando cursos y/o diplomados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de artículos publicados en revistas indizadas.</li> <li>Número de tesis dirigidas con este tema.</li> <li>Número de reportes anuales.</li> <li>Número de congresos.</li> </ul>

# Seguimiento y evaluación

Para el desarrollo y vigilancia de los programas y acciones integrados en este Plan de Desarrollo se creará la Coordinación de Planeación y Seguimiento. Esta oficina será la encargada de coordinar y dar seguimiento de manera puntual las diversas actividades del instituto y las sedes para que a través de las metas e indicadores se pueda comprobar si el Plan de Desarrollo se está llevando a cabo conforme a lo programado y en caso de que no lo cumpla, generar ajustes en la planeación.

Las funciones serán las siguientes:

- Identificar objetivos, prioridades y mecanismos de acción que acompañan y fundamentan la toma de decisiones.
- Supervisar el avance y detectar los problemas que se presenten durante el desarrollo del plan de trabajo propuesto.
- Corregir y ajustar oportunamente los procesos de acciones que se llevan a cabo.
- Definir un conjunto de indicadores que sirvan para evaluar y valorar las metas propuestas.
- Elaborar el diagnóstico y el análisis de la prioridad de los objetivos planteados, así como los impactos y la trascendencia del Plan de desarrollo.
- Elaborar el análisis y las estrategias para, de ser necesario, redefinir lineamientos, objetivos y estrategias a seguir para apoyar el éxito de las acciones del Plan de Desarrollo.

## Agradecimientos

Deseo agradecer a todo el equipo de trabajo que participó en la elaboración de este Plan de Desarrollo: personal académico y administrativo, así como alumnos que contribuyeron con ideas, recaudación de datos, realización de figuras, tablas y diseño de la presentación.

Este Plan de Desarrollo fue realizado durante la pandemia COVID-19, un hecho sin precedentes en la historia moderna.



Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología  
México, 2020