

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) fue la segunda institución creada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) para descentralizar las actividades científicas y tecnológicas en México.

El decreto presidencial de creación del CICESE, publicado el 18 de septiembre de 1973, lo define como un organismo descentralizado de interés público, con personalidad jurídica y patrimonio propios para realizar investigación científica básica y aplicada inicialmente en los campos de la geofísica, oceanografía física, física e instrumentación, principalmente orientadas a la solución de problemas nacionales y en particular a los regionales de la península de Baja California, así como a las actividades docentes en estas áreas de la ciencia en los niveles de maestría y doctorado.

Desde su creación, el CICESE se ha dedicado a formar maestros y doctores en ciencias en las áreas académicas de su competencia. El desarrollo institucional ha permitido pasar de un esquema académico que contemplaba originalmente tres programas de maestría (en Oceanografía, en Geofísica y en Física Aplicada). El CICESE es una institución de referencia en el contexto científico nacional e internacional, su excelencia académica apoya el desarrollo nacional, la formación de recursos humanos y contribuye a generar el conocimiento que puede coadyuvar en la solución de problemas que afectan el entorno social y económico de México.

Actualmente el CICESE es el más grande de los 26 Centros que integran el Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONAHCYT. Tras una reestructuración convenida en un nuevo decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de octubre de 2006, las actividades de investigación, docencia y vinculación del CICESE se concentran en ciencias biológicas, físicas, de la información, del mar y de la Tierra, dentro de un marco de responsabilidad, ética y liderazgo en beneficio de la sociedad.

En el CICESE realizamos investigación científica, formamos recursos humanos, divulgamos el conocimiento científico, damos difusión a nuestras actividades y desarrollamos y transferimos tecnología.

Todo lo anterior a través de cuatro áreas de investigación principales:

- Biología Experimental y Aplicada, con enfoque en la investigación en biotecnología marina, microbiología, biología de la conservación e innovación biomédica
- Ciencias de la Tierra, con las áreas de geofísica aplicada, geología y sismología. Aquí se encuentra adscrito el Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica.
- Física Aplicada, desarrollando investigación en ciencias de la computación, electrónica y telecomunicaciones, y óptica.
- Oceanología, con acuicultura, ecología marina, oceanografía biológica y oceanografía física. Cuenta además con un departamento de servicio denominado Embarcaciones Oceanográficas, y con el Subsistema Nacional de Recursos Genéticos Acuáticos (SUBNARGENA)

- Se cuenta además con tres unidades foráneas ubicadas en La Paz, Baja California Sur; Monterrey, Nuevo León y Tepic, Nayarit.

MISIÓN

Generar conocimiento y tecnología que contribuya a la solución de problemas universales, nacionales y regionales realizando investigación básica y aplicada y formando recursos humanos a nivel posgrado en ciencias biológicas, físicas, de la información, del mar y de la Tierra, dentro de un marco de responsabilidad ética y liderazgo en beneficio de la sociedad.

VISIÓN

Ser un centro público de investigación con gran impacto transformador en la sociedad a través de la investigación científica, desarrollo tecnológico y de la formación de recursos humanos de excelencia internacional.

OBJETIVOS

- Generar conocimiento científico a través de proyectos de investigación en las áreas de especialidad del centro.
- Formar recursos humanos a nivel de maestría y doctorado en las áreas de especialidad del centro a través de programas de posgrado de calidad reconocida.
- Fortalecer la vinculación con los sectores público, privado y social a través de proyectos de investigación y desarrollo, servicios tecnológicos, de consultoría y programas de capacitación.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Fortalecer a los grupos de investigación, identificar áreas de oportunidad y aumentar la colaboración internacional.
- Fomentar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, de gran envergadura, nacionales e internacionales de alto impacto social.
- Mantener la pertinencia de los posgrados e incrementar su calidad.
- Impulsar la transferencia tecnológica y la innovación.
- Promover la apropiación social de la ciencia y elevar la visibilidad institucional.
- Fortalecer el desarrollo del Centro.
- Gestionar y fomentar la captación de recursos propios.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL EJERCICIO 2023

En este semestre se continuaron los esfuerzos para cumplir con lo establecido en los objetivos estratégicos del Programa Institucional, relacionados con el fortalecimiento de los grupos de investigación e impulsando el trabajo interdisciplinario a efecto de potenciar la infraestructura tanto humana como física de la institución.

El CICESE desarrolló su trabajo de investigación bajo el marco de 319 proyectos, de los cuales 201 estuvieron financiados con recursos fiscales, 95 con recursos de Fondos en Administración CONAHCYT y otros, así como 23 con recursos de otras Instituciones. La investigación científica básica y de frontera continuó desarrollándose a través de 14 departamentos académicos y tres unidades foráneas del CICESE, cuyos objetivos y retos científicos están claramente definidos y donde se mantiene un esfuerzo constante de integración y conducción. El gran reto es ligar la investigación científica de alto nivel con problemas que afectan a las comunidades y al país en general.

Se considera que los grupos de investigación trabajan de manera coordinada, trabajando en aspectos de cambio climático, energías alternas, innovación biomédica, sismología, tecnologías espaciales, oceanografía física, acuicultura, hidrografía, biotecnología marina y sustentabilidad energética, por mencionar solo unos.

Por otro lado, entre las actividades relevantes de investigación realizadas en el 2023, podemos mencionar el inicio de dos proyectos con mucho impacto social: el primero denominado "Basura Cero" y el segundo denominado "Ciudades sustentables". Ambos proyectos engloban una serie de actividades, algunas en conjunto con el Ayuntamiento de Ensenada, y una gran campaña de educación ambiental tanto en lo interno del CICESE como a nivel de la comunidad de Ensenada.

Estos proyectos están asociados a los proyectos nacionales de PRONACES y de los Objetivos de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas. En lo que se refiere a PRONACES específicamente, durante el ejercicio se tuvieron vigentes 14 proyectos de investigación trabajando en temas de salud, desarrollos tecnológicos, medio ambiente, cambio climático e hidrografía, entre otros.

Se continuó trabajando en el proyecto denominado "Implementación de redes de observaciones oceanográficas (físicas, geoquímicas, ecológicas) para la generación de escenarios ante posibles contingencias relacionadas a la exploración y producción de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México, desarrollado por el Consorcio de Investigación del Golfo de México, que inició durante el primer semestre de 2015, con recursos del Extinto Fondo Sectorial SENER-CONAHCYT, con una vigencia original hasta el 2020, con un presupuesto inicial aprobado por \$1,546.3 millones de pesos, el cual, debido a sus relevantes resultados, el Fondo SENER-CONAHCYT en atención a la solicitud de PEMEX, le concedió una ampliación en tiempo y recursos por un monto adicional de 138.2 millones de pesos. El proyecto contó con un presupuesto final de 1,684.5 Millones de Pesos que fue desarrollado desde Marzo de 2015 hasta diciembre de 2023. Este proyecto contempló el desarrollo de aplicaciones tecnológicas y modelos de utilidad con interés para PEMEX y la industria de los Hidrocarburos, algunas de las capacidades desarrolladas son el monitoreo de las variables ecológicas, físicas y biogeoquímicas del críticas del Golfo de México, así como la generación de modelos numéricos en modo pronóstico para su aplicación en las operaciones de costa afuera, aplicadas tanto a la industria de hidrocarburos, como en temas de protección civil.

Iniciamos los trabajos relacionados con la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del Puerto de Punta Colonet, Baja California, enmarcado bajo el convenio general de colaboración que firmamos con el Gobierno del Estado de Baja California, y que es uno de los proyectos estratégicos de la Lic. Marina del Pilar Ávila Olmeda, Gobernadora del Estado. La elaboración de esta MIA involucra una colaboración

interdisciplinaria en el CICESE, ya que requiere análisis terrestres y marinos. Este proyecto tiene un presupuesto autorizado de \$30,105,000.00 MN.

Bajo el marco de una iniciativa del Grupo de Investigación ARTS del CICESE con el Centro de Rehabilitación Teletón en Tijuana, B. C. se firmó un convenio de colaboración para desarrollar diversas iniciativas de investigación y de desarrollo aplicadas, que tuvieran un impacto positivo en el aprovisionamiento de servicios de fisioterapia para niños e infantes con capacidades diferentes. Derivado de lo anterior, y como tema de dos tesis de maestría y doctorado, a la fecha se está trabajando en el desarrollo de un sistema basado en sensores inerciales inalámbricos e inteligencia artificial, como apoyo para la correcta realización de ejercicios de fisioterapia en niños e infantes, que se ejecutan principalmente en los hogares de los niños

También a partir del 2023, pasamos a formar parte del Sistema Nacional de Centros Públicos del CONAHCYT (SNCP), en donde se han definidos tres temas rectores: Salud, Energía y Seguridad Humana, Pertenece a la Coordinación de Desarrollo Tecnológico e Innovación del SNCP, en donde junto con otros 12 centros, se definieron como temas prioritarios los siguientes:

- Problema energético: sistema de enfriamiento
- Industria 4RI: cuarta familia de tecnologías digitales.
- Ciberseguridad
- Energías limpias.

Como resultado, en la matriz de retos prioritarios el CICESE definió su interés de participar y aportar al Plan Estratégico de la Coordinación en los siguientes temas:

- **SALUD:** a) Vacunas, fármacos y dispositivos médicos; b) Enfermedades cardiovasculares; c) Diabetes y enfermedades crónicas degenerativas; d) Alimentación y agua; e) Salud ambiental y agentes tóxicos.
- **ENERGIA:** a) Hidrocarburos, b) Demandas de Pemex, CFE y LITIOMEX; c) Energías limpias y litio, d) Captura y secuestro de CO₂, cambio climático y calidad del aire, y e) Eficiencia energética.
- **SEGURIDAD HUMANA:** a) Educación y violencia estructurales, b) Acceso universal al conocimiento, c) Acceso a recursos de información en CTI, d) Estrategia digital/telecomunicaciones/ nanosatélites.

Al cierre del ejercicio 2023, el CICESE contó con una plantilla de 498 empleados de base: 186 investigadores, 202 miembros del personal técnico, 95 administrativos y de apoyo y 15 mandos medios y superiores. Además, se contó con el apoyo de 27 Investigadores por México adscritos al CICESE, y de 75 investigadores realizando estancias posdoctorales en el Centro.

En lo que respecta al Sistema Nacional de Investigadores, en 2023 el número de miembros fue de 206: 165 investigadores de base del CICESE, 24 Investigadores por México y 17 miembros del personal técnico del Centro.

En relación a Propiedad Intelectual, durante el ejercicio 2023 se sometió una solicitud de patente. - MX/a/2023/006190-Compuesto estrogénico conjugado mitodirigido y su método de obtención de la Dra. Carolina Álvarez.

En lo que se refiere a la formación de recursos humanos, en 2023 la población estudiantil se mantuvo con relativa estabilidad respecto al 2022. En 2023 se atendió a 760 estudiantes (497 de maestría y 263 de doctorado) mientras que en 2022 se atendió a 744. En cuanto al número de egresados, en 2023 se tuvo un incremento inusual de egresados al totalizar 167 egresados con respecto a los 145 del 2022, cuando el promedio de 2018 a 2022 fue de 143 egresados por año.

Por lo que respecta a la calidad de los programas de posgrado, los 19 programas de posgrado de la institución se encuentran dentro del Sistema Nacional de Posgrado y todos son elegibles para que los estudiantes matriculados puedan solicitar una beca al CONAHCYT. Al cierre de 2023, 17 programas se encuentran en la categoría 1, programas públicos orientados a la investigación y 2 programas se encuentran en la categoría 3, programas públicos orientados a la profesionalización.

En aspectos de vinculación al cierre del ejercicio contamos con 299 convenios de colaboración establecidos con diversas instituciones, de los cuales 219 son nacionales y 80 son internacionales.

Un aspecto muy importante que se desea resaltar es que, desde el inicio del ejercicio, el CICESE estableció un programa de actividades a desarrollar a lo largo del 2023 con motivo de la celebración del 50° aniversario de su fundación. En este período que se reporta, se realizaron numerosos eventos tanto culturales, como académicos y deportivos, con la participación de trabajadores y estudiantes, entre los cuales destaca la visita de la M.C. Ali Guarneros, de la NASA, que impartió tres conferencias a la comunidad del CICESE, a las estudiantes de posgrado y otra a la comunidad de Ensenada. Destaca también el Conversatorio con Jubilados, que propició que el personal activo de la institución pudiera interactuar con trabajadores ya retirados, algunos de ellos que iniciaron con el proyecto de creación del CICESE. Se organizó también una reunión con 200 escolares de educación básica, a quien se les impartió la plática "A qué riesgo me enfrento cuando en el ciberespacio", varias conferencias científicas magistrales y talleres, actividades culturales y deportivas.

ALINEACIÓN AL PROGRAMA ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PECITI)

En coordinación con el CONAHCYT, y alineado a los objetivos prioritarios establecidos tanto en su Programa Institucional 2020-2024 como en el PECiTI 2021-2024, el PI 2022 – 2024 del CICESE establece el impulsar una ciencia y tecnología enfocadas a contribuir a la solución de los problemas prioritarios de México y con ello al bienestar general de la población. Lo anterior, aprovechando las capacidades y experiencia de la comunidad del Centro, en su sede y Unidades Foráneas, su infraestructura y acervo bibliográfico, así como su posicionamiento a nivel regional y nacional, en sus áreas de especialización, a través de las cuales puede tener un impacto en los problemas nacionales prioritarios relacionadas con la salud, energía, movilidad, seguridad, sustentabilidad, cambio climático, agua, soberanía alimentaria, atención y prevención de desastres naturales, inclusión digital e innovación industrial, entre otros. Con lo anterior, el Centro también contribuirá al objetivo de lograr la independencia científica y tecnológica del país.

En ese sentido, el Programa Institucional 2022 – 2024 del CICESE se encuentra alineado a lo establecido en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología en lo siguiente:

I. Contribuir al fortalecimiento de las oportunidades de HCTI del CICESE

A través de lo establecido en el PI 2022 – 2024 del CICESE, principalmente lo que se contempla en los objetivos 1 y 2, se marca la pauta en cuanto a las estrategias y acciones puntuales enfocadas a fortalecer los grupos de investigación del CICESE, con el objetivo de garantizar la pertinencia

y calidad de nuestras investigaciones. Entre las diversas acciones puntuales que se están realizando se encuentra la optimización en el uso de laboratorios, el fortalecimiento de las actividades conjuntas de investigación con pares nacionales internacionales, y CPIs articulados, el incremento en el número de investigadores realizando estancias posdoctorales en el CICESE, y participación del personal académico en gran número de grupos de trabajo y redes, el incremento en acciones de vinculación, el fortalecimiento de la infraestructura en tecnologías de la información, y la reestructuración en la asignación de apoyo técnico a los investigadores.

II. Contribuir a la ciencia básica y de frontera

Los trabajos de investigación que se realizan en el CICESE se encuentran ubicados bajo 14 departamentos académicos y tres unidades foráneas. Estos proyectos se encuentran clasificados como de investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico, en temas de relevancia nacional como es alimentación, energía, salud, riesgos y desastres naturales, tecnologías para el mejoramiento de procesos industriales, desarrollo de fármacos, conservación del medio ambiente, cambio climático, agua,

Sin embargo, el PI del CICESE establece, en una de sus estrategias prioritarias realizar un proceso de análisis para determinar la pertinencia de dichas líneas de investigación, ejercicio que consideramos concluir en el presente año. Se deberán establecer criterios para realizar este análisis y un plan de actualización y mejora.

Estos proyectos son financiados con recursos fiscales y con fondos provenientes de convocatorias del CONAHCYT como son Ciencia de Frontera, y PRONACES, así como de otras instituciones (PEMEX, CFE, gobiernos estatales de Baja California, Nayarit y Baja California Sur, etc), y también de organismos internacionales.

III. Contribuir a los problemas nacionales

Durante el 2023, se trabajó en numerosos proyectos financiados con recursos fiscales y a través de PRONACES, todos atendiendo alguna problemática nacional. Entre los temas atendidos, se puede mencionar:

- Salud mental y adicciones
- Soluciones tecnológicas para el entrenamiento en perros de búsqueda, rescate y asistencia.
- Plataforma tecnológica para la gestión, aseguramiento, intercambio y preservación de grandes volúmenes de datos en salud y construcción de un repositorio nacional de servicios de análisis de datos de salud.
- Uso sustentable de la megafauna marina en áreas naturales protegidas: aspectos socioeconómicos y la aplicación de tecnologías emergentes para su monitoreo.
- Atención de la problemática asociada a florecimientos algales nocivos en Baja California: integración del conocimiento a necesidades socio-ambientales y económicas.
- Agua limpia y saneamiento: utilización de microalgas inmovilizadas para el tratamiento de aguas residuales.
- Detección, caracterización y desarrollo de herramientas de diagnóstico de patógenos de peces y otros organismos acuáticos de importancia comercial y servicios de patología en organismos acuáticos.
- Estudio, cuantificación y análisis de recursos hídricos del estado de Baja California Sur.
- Inventario sistemático de fallas geológicas en el Valle de Mexicali, Baja California, con el objetivo de evaluar el peligro y riesgo sísmico.

IV. Contribuir a la soberanía e independencia tecnológica nacional

- Se está realizando un análisis para identificar las tecnologías que se están desarrollando al interior del CICESE, con potencial de protección intelectual. Durante el 2023 se continuó con la identificación de estas tecnologías, habiendo identificado las siguientes:
 - Del área de biotecnología en la que se obtuvo un método de identificación molecular de abulones,
 - Del área de microbiología mediante la cual se puede detener y prevenir el crecimiento de hongos en plantas de cultivo masivo,
 - Del área biomédica, mediante la cual se podrá crear un método de diagnóstico temprano de Alzheimer.
 - Una proteína de origen marino con actividad de analgésico, al menos 10 veces más potente que la morfina
- El CICESE forma parte de la Red de Centros de Innovación del Estado de Baja California, a través de la cual se ha lanzado el programa de "Retos en la Industria", comandado por la Secretaría de Economía e Innovación del Estado. El objetivo de este programa es identificar las necesidades particulares de las empresas, elaborar un boletín, y hacerlo llegar a las instituciones participantes de la red, para vincular al sector académico con el empresarial y que se puedan desarrollar proyectos de colaboración o licenciamientos de tecnologías desarrolladas por el CICESE, buscando resolver las necesidades imperantes del sector industrial, ya sea mediante la gestión de nuevas tecnologías, o la adaptación e implementación de las ya existentes.

V. Contribuir al acceso universal el conocimiento

- En el CICESE llevamos a cabo numerosas actividades de difusión y divulgación de la ciencia, principalmente a través del Departamento de Comunicación y del Programa Pelicano, con la participación también de las áreas académicas del CICESE. Durante el 2023 realizamos un total de 5,106 actividades de difusión y divulgación de la ciencia, principalmente a través del Departamento de Comunicación y del Programa Pelicano. Estas actividades incluyeron la participación en exposiciones, la organización de eventos como la Noche de las Ciencias, Festival del Conocimiento, Festival de las Estrellas, Taller de Ciencias para Jóvenes (en su 21ava edición), talleres, congresos, escuelas de verano dirigidas a estudiantes universitarios, envío de boletines de prensa, coordinación de entrevistas a investigadores, presencia en redes sociales y el canal YoutubeCICESE.

CUENTA PÚBLICA 2023

Objetivos Prioritarios Del Programa Institucional Del Cicese 2022-2024	Objetivos Prioritarios Del Programa Especial De Ciencia, Tecnología E Innovación 2012-2024
1.- Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación del CICESE para formar recursos humanos con posgrados en la frontera del conocimiento y potenciar su impacto en el desarrollo del país y la atención de los problemas prioritarios a nivel nacional.	1.- Promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, humanística, tecnológica y socioeconómica que aporten a la construcción de una bioseguridad integral para la solución de problemas prioritarios nacionales, incluyendo el cambio climático y así aportar al bienestar social.
2.- Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales, para impulsar soluciones a los problemas prioritarios relacionados con la salud, alimentación, energía, agua, ambiente y fenómenos y desastres naturales, a nivel regional y nacional.	2.- Alcanzar una mayor independencia científica y tecnológica y posiciones de liderazgo mundial, a través del fortalecimiento y la consolidación tanto de las capacidades para generar conocimientos científicos de frontera, como de la infraestructura científica y tecnológica , en beneficio de la población. 4- Articular las capacidades de CTI asegurando que el conocimiento científico se traduzca en soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes.
3.- Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE, que contribuyan a resolver los problemas prioritarios a nivel regional y nacional.	1.- Promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, humanística, tecnológica y socioeconómica que aporten a la construcción de una bioseguridad integral para la solución de problemas prioritarios nacionales, incluyendo el cambio climático y así aportar al bienestar social.

CUENTA PÚBLICA 2023

Objetivos Prioritarios Del Programa Institucional Del Cicese 2022-2024	Objetivos Prioritarios Del Programa Especial De Ciencia, Tecnología E Innovación 2012-2024
4.- Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, orientadas a la solución de los problemas prioritarios regionales y nacionales y en beneficio de la sociedad.	3.- Articular a los sectores científico, público, privado y social en la producción de conocimiento humanístico, científico y tecnológico, para solucionar problemas prioritarios del país con una visión multidisciplinaria, multisectorial, de sistemas complejos y de bioseguridad integral.
5.- Fortalecer la apropiación social de la ciencia a través de actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para dar a conocer su impacto y beneficios a nivel nacional.	5.- Garantizar los mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios, a todos los sectores de la población , particularmente a los grupos subrepresentados como base del bienestar social.
	6.- Articular la colaboración entre los diferentes niveles de gobierno, IES y centros de investigación , para optimizar y potenciar el aprovechamiento y reutilización de datos e información sustantiva y garantizar la implementación de políticas públicas con base científica en beneficio de la población .

Autorizó: L.C. Saúl Moisés López Medina

Director Administrativo

Elaboró: C.P. Yadira Yépiz Velázquez

Subdirectora de Recursos Financieros