

# **Programa Institucional 2022-2024**

**Centro de Investigación Científica y de Educación  
Superior de Ensenada (CICESE)**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL ENTIDADES SECTORIZADAS  
DERIVADO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO  
2019-2024**



## 1.- Índice

<b>1.- Índice</b> -----	<b>2</b>
<b>2.- Fundamento normativo de elaboración del programa</b> -----	<b>4</b>
<b>3.- Siglas y acrónimos</b> -----	<b>6</b>
<b>4.- Origen de los recursos para la instrumentación del Programa</b> -----	<b>8</b>
<b>5.- Análisis del estado actual</b> -----	<b>9</b>
<b>6.- Objetivos prioritarios</b> -----	<b>19</b>
<b>6.1.- Relevancia del Objetivo prioritario 1: Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.</b> -----	<b>20</b>
<b>6.2.- Relevancia del Objetivo prioritario 2: Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.</b> -----	<b>23</b>
<b>6.3.- Relevancia del Objetivo prioritario 3: Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.</b> -----	<b>26</b>
<b>6.4.- Relevancia del Objetivo prioritario 4: Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional.</b> -----	<b>29</b>
<b>6.5.- Relevancia del Objetivo prioritario 5: Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de la población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.</b> -----	<b>32</b>
<b>6.6.- Vinculación del Programa Institucional 2022-2024 del CICESE con el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2020-2024.</b> -----	<b>34</b>
<b>7.- Estrategias prioritarias y Acciones puntuales</b> -----	<b>36</b>



<b>8.- Metas para el bienestar y Parámetros</b> -----	<b>52</b>
<b>9.- Epílogo: Visión hacia el futuro</b> -----	<b>68</b>



## 2.- Fundamento normativo de elaboración del programa

El Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) forma parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y del Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

El CICESE fue creado por decreto presidencial el 18 de septiembre de 1973 y fue reconocido como Centro Público de Investigación por la Secretaría de Educación Pública y el Conacyt mediante Acuerdo publicado el 11 de septiembre del 2000 en el Diario Oficial de la Federación (DOF). Posteriormente, por Decreto publicado en el DOF el 4 de junio de 2002, mediante el que se reformó la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, se estableció que las entidades de la Administración Pública Federal dedicadas predominantemente a la realización de actividades de investigación científica y tecnológica, y que fueran reconocidas como tales, serían consideradas Centros Públicos de Investigación, regidos por las leyes específicas en materia de ciencia y tecnología y por sus respectivos instrumentos de creación, y que, en lo relativo al control y evaluación del ejercicio de los recursos, se aplicará en lo conducente la Ley Federal de las Entidades Paraestatales.

Por lo anterior, y con base en el artículo primero del Acuerdo por el que se resectorizan las entidades paraestatales que conforman el Sistema de Centros Públicos en el sector coordinado por el Conacyt (DOF del 14 de abril de 2003), el CICESE es una entidad paraestatal bajo la coordinación sectorial de dicho Consejo. Actualmente, el CICESE rige su organización, funcionamiento y operación conforme a las disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología y el Decreto por el cual se reestructura, publicado en el DOF el 13 de octubre de 2006. El objeto del CICESE, establecido en el Decreto de 2006, es realizar actividades de investigación científica básica y aplicada, innovación tecnológica, desarrollo y formación especializada de capital humano de alto nivel en los campos de oceanografía física, oceanografía biológica, climatología, meteorología, acuicultura, biotecnología, biología, innovación biomédica, microbiología, ecología, sismología, geofísica, geología, electrónica, instrumentación, telecomunicaciones, óptica, optoelectrónica, computación, telemática, tecnologías de la información y disciplinas afines, así como de difundir los resultados de sus investigaciones.

Su objeto se apega al artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece que "Toda persona tiene derecho a la educación, basada en el respeto irrestricto de la dignidad de las personas, con un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva..."; su fracción V estipula que "Toda persona tiene derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica...".

En materia de convenios internacionales, es aplicable para el CICESE el Decreto por el que se promulga el Convenio Regional de Convalidación de Estudios, Títulos y Diplomas de Educación Superior en América Latina y el Caribe, firmado en la Ciudad de México el 19 de julio de 1974; la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (1979); la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (2006); así como los objetivos planteados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada en 2015 por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Asimismo, se tiene suscrito un Convenio Marco de Cooperación en Materia Educativa, Cultural y Científica con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés).



El CICESE será el responsable de coordinar la publicación, ejecución y seguimiento del presente programa institucional, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 de la Ley de Planeación, "Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal deberán planear y conducir sus actividades con perspectiva intercultural y de género y con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional de desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea equitativo, incluyente, integral, sustentable y sostenible". Asimismo, el artículo 17, fracción II, y 24 de dicha ley determinan que las entidades paraestatales deberán elaborar sus respectivos programas institucionales, atendiendo a las previsiones contenidas en el programa sectorial.

Por su parte, en el artículo 47 de la Ley Federal de Entidades Paraestatales y 22 de su Reglamento, se determina que las entidades paraestatales, para su desarrollo y operación, deberán sujetarse a la Ley de Planeación, al Plan Nacional de Desarrollo, y a los programas sectoriales que se deriven del mismo, por lo que deberán formular sus propios programas institucionales, en congruencia con los objetivos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Asimismo, los Objetivos prioritarios de este programa están alineados a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 y al Programa Institucional 2020-2024 del Conacyt.



### 3.- Siglas y acrónimos

Sigla/Acrónimo	Significado
AL	América Latina
CENAPRECE	Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
El Colef	El Colegio de la Frontera Norte
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CPI	Centros Públicos de Investigación
DOF	Diario Oficial de la Federación
IDE	Investigación Científica y Desarrollo Experimental
IES	Instituciones de Educación Superior
IGI	Índice Global de Innovación
IMCO	Instituto Mexicano de la Competitividad
INER	Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
ISESALUD	Instituto de Servicios de Salud de Baja California
LGAC	Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PCT	Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (siglas en inglés)
PECiTI 2021-2024	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024
PENTA	Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta

Sigla/Acrónimo	Significado
PIB	Producto Interno Bruto
PND 2019-2024	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
Pronaces	Programas Nacionales Estratégicos
SSN	Servicio Sismológico Nacional
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicaciones
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (siglas en inglés)



#### **4.- Origen de los recursos para la instrumentación del Programa**

La totalidad de las acciones que se consideran en este Programa, incluyendo aquellas correspondientes a sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales, así como las labores de coordinación interinstitucional para la instrumentación u operación de dichas acciones y el seguimiento y reporte de las mismas, se realizarán con cargo al presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Programa, mientras éste tenga vigencia.



## 5.- Análisis del estado actual

Además de sus impactos favorables en el crecimiento económico, la productividad de los factores de producción y la generación de empleo, la ciencia, tecnología e innovación (CTI) tienen el potencial de contribuir al bienestar social, al poner a disposición de la población nuevos productos y servicios que le permiten mejorar su salud, el acceso a la información y la educación, sus opciones de comunicación, las condiciones de su vivienda o generar oportunidades de un ingreso, entre otros beneficios. La CTI tiene también impactos indirectos tales como la diseminación de conocimiento y habilidades a través de la dispersión de ideas, intercambio de información o tecnologías. Adicionalmente, una tecnología o producto nuevo de un sector puede habilitar la innovación en otros sectores, como es el caso de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

Si bien no hay duda de que el impulso de la CTI es fundamental para el desarrollo social y económico, sus impactos no han tenido la misma magnitud en todos los países, grupos de la sociedad, ni en todas las organizaciones o empresas. De acuerdo con un reporte reciente de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), por sus siglas en inglés<sup>1</sup>, algunas formas de innovación han contribuido a la degradación ambiental, perjudicado a los medios de subsistencia y agravado las desigualdades sociales. En las últimas décadas, dice la UNCTAD, el mundo ha sido testigo de una creciente prosperidad, un incremento en promedio del nivel de vida de los ciudadanos y de su salud; sin embargo, en el mundo hay casi 800 millones de personas en pobreza extrema<sup>2</sup> y la desigualdad se ha incrementado.

En México, el desarrollo de la ciencia, los avances tecnológicos y la adopción de nuevas tecnologías tampoco ha evitado que las brechas en el ingreso se hayan incrementado y, como consecuencia, tenemos una sociedad con amplias desigualdades, las cuales son más notorias entre las diferentes regiones del país. En 2018, en nuestro país, 9.3 millones de personas se encontraban en situación de pobreza extrema<sup>3</sup>, siendo los estados de la región sur sureste los que tienen una mayor proporción de personas en esta situación.

Lo anterior refleja que no todos los ciudadanos tienen acceso al conocimiento y las tecnologías, por lo que la brecha en el acceso se ha traducido en mayores diferencias de ingreso y bienestar, y ha puesto a ciertos grupos en una situación de mayor vulnerabilidad ante la pandemia y la crisis económica actual. Por ejemplo, de acuerdo con los últimos datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares<sup>4</sup>, mientras que 76.6% de la

---

<sup>1</sup> UNCTAD (2021), Technology and Innovation Report 2021, Catching technological waves. Innovation with equity. United Nations, NY, United States of America.

<sup>2</sup> De acuerdo con la ONU, el umbral de pobreza internacional es de 1.90 dólares diarios.

<sup>3</sup> Equivale al 7.4% de la población, de acuerdo con el CONEVAL.

<sup>4</sup> INEGI (2020), Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019. Consultado en: <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2019/>



población urbana en México es usuaria de Internet, en las zonas rurales apenas abarca 47.7%. Asimismo, sólo 44.3% de los hogares del país cuenta con una computadora.

Durante la pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19), las tecnologías han desempeñado un papel crucial para mantener funcional a nuestra sociedad. Permitted acelerar la digitalización de las empresas y todo tipo de instituciones, además de que los nuevos desarrollos pueden tener un impacto aún después de ésta. Sin embargo, la COVID-19 también ha hecho más visibles las desigualdades en el acceso y uso de las tecnologías, lo que ha incrementado la necesidad de impulsar el desarrollo de nuevas soluciones no sólo en el sector salud, sino en todas las áreas de conocimiento que puedan contribuir reducir las brechas y atender los grandes retos sociales y ambientales del país y del mundo.

No es tarea fácil. Para que lo anterior suceda se requiere la participación de diversos sectores y que se destinen mayores recursos a la Investigación Científica y Desarrollo Experimental (IDE). Sin embargo, en México, el gasto en IDE ha mostrado un comportamiento endeble en los últimos años y no ha logrado alcanzar el 1% del PIB que se ha establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología (Artículo 9 BIS). En 2018 representó apenas el 0.31% del PIB<sup>5</sup>. Este nivel es inferior al promedio de los países de la OCDE, que en 2018 fue de 2.4%.

Otra diferencia importante respecto a los países con mejor desempeño es que en México poco más de 60% del gasto en IDE se realiza por el sector público (en mayor parte del Gobierno Federal), mientras que las empresas siguen invirtiendo poco. En países como Israel y Corea, por ejemplo, el gasto bruto de las empresas en IDE, como porcentaje del gasto total en ese rubro, representa cerca de 80%, mientras que en México es de apenas 22.1%. En promedio, los países con mayor gasto en IDE tienen también una mayor representación del sector privado en su distribución. De acuerdo con información de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), los 15 países con mayor intensidad en IDE coinciden en tener un elevado gasto del sector empresarial.

Si desagregamos el gasto en IDE en México, se puede observar que los centros públicos de investigación (CPI) también se vieron afectados por los bajos niveles de inversión en CTI. Del gasto en IDE realizado por el Gobierno Federal, en el periodo 2007-2019 el presupuesto para CPI se mantuvo relativamente estable y en 2017 sufrió una reducción considerable. Aunque a partir de 2018 ha ido en aumento paulatino no ha alcanzado el nivel de 2016.

Estos bajos niveles de inversión en CTI en el país se reflejan en los niveles de competitividad, innovación y desarrollo humano del país. Aun siendo la economía número 15 del mundo, en 2018

---

<sup>5</sup> Banco Mundial (2020), Indicadores de Desarrollo, Banco Mundial. Gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB, México. Consultado en: <https://databank.bancomundial.org/>



México ocupó el lugar 46 en competitividad<sup>6</sup> y el 56 en innovación<sup>7</sup>. Aún peor, considerando el Índice de Desarrollo Humano en México de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), nuestro país se situó en el lugar 74, perdiendo 10 posiciones entre el 2000 y el 2018. En lo que respecta al cambio climático, México ocupa el lugar 14 entre los países que más emiten dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el mundo, según datos del *Global Carbon Atlas*<sup>8</sup>.

La poca inversión en CTI se refleja también en los resultados de México en patentamiento. De acuerdo con el reporte Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual 2020 de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), que reporta resultados a 2019, nuestro país se ubicó en el lugar 32 de alrededor de 100 países en lo que se refiere a la actividad de presentación de solicitudes de patentes (considerando residentes y extranjeros). En 2019, en México se registraron cerca de 15,941 solicitudes de patentes, de las cuales 92% (14,636) corresponden a extranjeros. Asimismo, de acuerdo con el Índice Global de Innovación (IGI) 2020, México se encuentra en el lugar 78 de 131 países en lo que se refiere al número de patentes de residentes (por miles de millones de dólares PPP)<sup>9</sup> y en el 64 en lo que se refiere a patentes PCT.<sup>10</sup> Por otro lado, ocupó el lugar 70 de 131 países en el indicador de familias de patentes.

Estos indicadores son relevantes ya que el número de aplicaciones de patentes y las patentes otorgadas reflejan la solidez del ecosistema de innovación de un país o región; las patentes otorgadas a nivel internacional generalmente indican una mayor calidad de la tecnología. Sin embargo, para evaluar la transferencia de tecnología realizada podríamos considerar el número de patentes licenciadas u otras formas de compartir la propiedad intelectual, aspecto en el cual los resultados de México son también débiles. De acuerdo con indicadores de la Red de Oficinas de Transferencia de Conocimiento de México, en 2018 se realizaron 1,557 registros de propiedad intelectual, se crearon 144 empresas y se lograron 302 licenciamientos o cesiones de propiedad intelectual<sup>11</sup>. Si bien los indicadores muestran un avance respecto a años anteriores, es aún limitada la transferencia de la tecnología.

Todo lo anterior muestra que las políticas implementadas en el pasado no lograron posicionar a México entre las naciones que favorecen la innovación, ni capitalizarla en beneficio de la sociedad, el medio ambiente, la competitividad o el desarrollo económico. Lo anterior, además de ser reflejo de los bajos niveles de inversión en IDE y la reducida participación del sector privado, muestra la poca eficiencia de dicha inversión. En 2018, de acuerdo con los resultados del IGI, México se comportó mejor en los indicadores de insumo que en los de resultados, al ocupar el

---

<sup>6</sup> Reporte Mundial de Competitividad 2018 del Foro Económico Mundial.

<sup>7</sup> Índice Global de Innovación 2018 de Cornell University, INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

<sup>8</sup> <http://www.globalcarbonatlas.org/es/CO2-emissions>

<sup>9</sup> Paridad de poder adquisitivo.

<sup>10</sup> PCT se refiere al Tratado de Cooperación en materia de Patentes.

<sup>11</sup> RedOTT México (2019). Propiedad Intelectual y Startups Generadas por Sectores Económicos 2018. Consultado en: <https://redott.mx/recursos-en-linea/indicadores/>



lugar 54 en el primer indicador, comparado con el lugar 61 en lo que se refiere al segundo, haciendo evidente la poca eficiencia en la generación de innovaciones.

Para México el desafío más importante en esta materia es impulsar el desarrollo tecnológico y las innovaciones orientado a lograr una transformación del país hacia una sociedad más igualitaria y sostenible. Para ello se requiere de condiciones tales como una base científica, capital humano con los conocimientos, financiamiento, servicios y espacios de vinculación, hasta una cultura en donde se fomente la creatividad, entre otros. A estas condiciones y actores se ha llamado ecosistema de innovación; su eficacia y eficiencia para lograr la generación de conocimiento y la generación de valor de las innovaciones o tecnologías depende no sólo de la fortaleza de cada uno de ellos, sino de su vinculación.

Si bien ha habido esfuerzos por impulsar el ecosistema de innovación en México, siguen siendo iniciativas que están concentradas en algunas regiones o sectores económicos. Las diferencias en el desarrollo económico entre regiones del país también se observan en la cultura de innovación y en sus resultados en esta materia. De acuerdo con el subíndice Innovación y sofisticación en los sectores económicos del Índice de Competitividad Estatal 2021 del Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO), sólo dos entidades federativas tienen un nivel “alto” (Ciudad de México y Querétaro) y tres “adecuado” (Jalisco, Coahuila y Nuevo León)<sup>12</sup>. En estos estados se observa un crecimiento en sectores de alta tecnología, mayor número de universidades y centros de investigación, la generación de capital humano que busca atender las necesidades de la industria, parques tecnológicos, laboratorios o centros de innovación, además de otras iniciativas.

Una de las condiciones más relevantes para impulsar o mejorar el ecosistema de innovación en México es incrementar la vinculación entre sus actores, y una de las vinculaciones críticas es la de los centros de investigación con el gobierno, la sociedad y las empresas. Hoy, más que nunca, la investigación científica debe estar al servicio de la sociedad y, para lograrlo, deber ser colaborativa, multidisciplinaria, interinstitucional e internacional. Ningún país u organización de manera aislada será capaz de encontrar las soluciones a los problemas o retos enfrentados. Es por ello que el Conacyt ha propuesto el esquema de la penta hélice de acción, la cual incluye al gobierno, las empresas, la academia, la sociedad y el ambiente.

El CICESE está listo para participar en el fortalecimiento de esta vinculación. Somos uno de los centros de investigación del país que abarca un mayor número de disciplinas a través de cuatro Divisiones Académicas (División de Biología Experimental y Aplicada, División de Ciencias de la

---

<sup>12</sup> De acuerdo con el IMCO, el subíndice de Innovación y sofisticación en los sectores económicos mide la capacidad de los estados para competir con éxito en la economía, particularmente en sectores de alto valor agregado, intensivos en conocimiento y tecnología de punta. Se considera la habilidad para generar y aplicar conocimiento nuevo, por lo que se incluyen indicadores relacionados con las características de las empresas, el contexto de investigación y la generación de patentes. Un estado que cuenta con sectores económicos más innovadores es capaz de atraer y retener más inversión y talento



Tierra, División de Física Aplicada y División de Oceanología) y contamos con sedes en las ciudades de Monterrey, Tepic, y La Paz. El Centro además podrá aprovechar su experiencia y conocimientos y de sus vínculos nacionales e internacionales, infraestructura, posicionamiento en la sociedad, gobierno e industria regional y nacional, además de su liderazgo en TIC en el sector científico. En el CICESE actualmente ya se desarrollan diversos proyectos de investigación que benefician directamente a la población de la región y del país.

En aspectos relacionados con la situación sanitaria derivada del virus SARS-CoV-2, el CICESE ha sido líder en el desarrollo de sistemas y proyectos, como son:

- Desarrollo de un sistema de información y habilitación de un portal web para el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) y para el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). Con ello, se provee orientación a médicos de primer contacto en el manejo de pacientes ambulatorios sospechosos o diagnosticados con la COVID-19.
- Pruebas de diagnóstico COVID-19 con sistema de tele consulta médica.
- El Laboratorio de Bioseguridad nivel 3, del Departamento de Innovación Biomédica del CICESE, apoya gratuitamente a la Secretaría de Salud de Baja California para analizar las muestras de pacientes con un diagnóstico sospechoso de SARS-CoV-2 en el municipio de Ensenada. Se da servicio también al personal y estudiantes del CICESE, empresas y hospitales privados.
- Diseño de ventilador neumático de emergencia.
- Desarrollo de un Sistema de Teleconsulta AP-COVID para el Instituto de Servicios de Salud de Baja California (ISESALUD) y el Hospital General de Ensenada.

### **Objetivos prioritarios de Programa Institucional 2022-2024 del CICESE**

La situación antes descrita ha sido el fundamento para la creación de este Programa Institucional 2022-2024 del CICESE. Los objetivos aquí plasmados buscan que la ciencia y la tecnología se enfoque en la atención de los problemas prioritarios de la sociedad mexicana, la reducción de las desigualdades y la protección del ambiente.

Con la puesta en marcha de este Programa Institucional, el Centro contribuirá a la atención de las problemáticas que enfrentan la sociedad mexicana en materia de salud, alimentación, energía, agua, ambiente, así como de los fenómenos y desastres naturales, a través del desarrollo de soluciones tecnológicas y la generación y transferencia de conocimiento. Con ello, el CICESE impulsará el nuevo modelo de desarrollo que busca subsanar las grandes desigualdades de nuestra sociedad y, al mismo tiempo, proteger el ambiente.

Los objetivos prioritarios también permitirán materializar el Principio Rector de “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera” poniendo a las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la



innovación al servicio del pueblo de México, en particular de los grupos subrepresentados. Como lo establece el Principio Rector “Por el bien de todos, primero los pobres”, el CICESE buscará contribuir a que todas las mexicanas y mexicanos tengan las mismas oportunidades de acceso a educación de calidad y la formación científica.

Asimismo, este Programa está alineado a lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), en materia de educación y la investigación científica y tecnológica: “El gobierno federal promoverá la investigación científica y tecnológica; apoyará a estudiantes y académicos con becas y otros estímulos en bien del conocimiento” y contribuye y se alinea a los objetivos del Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2021-2024 (PECiTI) y del Programa Institucional 2020-2024 del Conacyt.

El Programa Institucional 2022-2024 del CICESE está basado en los siguientes Objetivos prioritarios, los cuales buscarán, en línea con el nuevo modelo de desarrollo plasmado en el PND 2019-2024, aprovechar las capacidades del Centro y contribuir al bienestar de los mexicanos al atender los problemas prioritarios del país a través de desarrollos tecnológicos y la transferencia de conocimiento hacia la sociedad y el gobierno.

- Objetivo prioritario 1. Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.

México tiene 315.3 investigadores por millón de habitantes (equivalentes de tiempo completo) con lo que ocupa el lugar 76 a nivel global, y se compara desfavorablemente respecto a países como Israel, quien tiene 8,341.7 investigadores por millón de habitantes.

El bajo número de personas dedicados a la investigación en nuestro país se puede explicar, por la falta de vocaciones científicas, ya que no sólo es bajo porcentaje de personas que llegan a la educación superior, sino que los que alcanzan grados de maestría y doctorados son aún menores. Por otro lado, el monto de recursos dedicados a la CTI se ha mantenido bajo y no se ha logrado alcanzar el 1% del PIB que se ha establecido como meta, afectando el desarrollo tecnológico, la innovación y las capacidades para generar conocimientos científicos de frontera. Este relativamente bajo tamaño de la comunidad académica y de investigación y la poca inversión y vinculación se ha visto reflejada no solo en los pobres indicadores de desarrollo tecnológico e innovación del país, sino también en la falta de comprensión y atención a los problemas prioritarios del país, el mal aprovechamiento y conservación de sus recursos naturales, así como limitado seguimiento de fenómenos naturales que afectan a nuestro país. Lo anterior ha generado, además, una alta dependencia científica y tecnológica del exterior.



En el CICESE, si bien se ha procurado que las líneas de investigación estén alineadas a las demandas del país y la región, la nueva realidad de México y el mundo nos obliga a incrementar el énfasis en que los resultados e impactos esperados de los proyectos de investigación estén enfocados a la solución de los problemas nacionales prioritarios, a través de la colaboración entre las diferentes Divisiones Académicas del Centro, aprovechando la diversidad de sus capacidades, así como a través de la vinculación con instituciones nacionales e internacionales. Asimismo, buscará que el conocimiento y las tecnologías generadas contribuyan a que el sector público cuente con mayores elementos para el diseño e implementación de políticas públicas y, con ello, se atiendan de manera más eficiente y efectiva los problemas relacionados con la salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales.

Es necesario también aprovechar su potencial a través de un plan de mejora de sus líneas de investigación, fortalecer y renovar su planta académica, consolidar y optimizar el uso de la infraestructura física, de tecnologías de información y acervo bibliográfico para impulsar proyectos de desarrollo tecnológico, investigación aplicada e interdisciplinaria.

- Objetivo prioritario 2. Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.

La solución de los problemas nacionales prioritarios requiere, además de la colaboración de diversos actores a nivel nacional e internacional, de la integración de grupos de investigación multidisciplinarios que permitan, a través de la integración de conocimiento y tecnologías diversas, llegar a una solución más eficiente y efectiva, con mayor alcance. El CICESE es uno de los centros de investigación del país que abarca un mayor número de disciplinas a través de cuatro Divisiones Académicas y tres sedes; sin embargo, esta diversidad de capacidades y su alto nivel no está siendo suficientemente aprovechado.

Por lo anterior, es necesario fomentar la integración de grupos multidisciplinarios y que haya mayor interacción entre las diferentes áreas de investigación del CICESE, así como con otras instituciones, de tal manera que se aprovechen las capacidades existentes y que el intercambio de conocimiento y la colaboración permitan realizar proyectos enfocados a generar las soluciones en las regiones de influencia del CICESE y en el país, relacionados con la salud, la alimentación, la energía, el agua y el ambiente, digitalización de las organizaciones y la sociedad, así como los fenómenos y desastres naturales. Por otro lado, también es necesario impulsar la vinculación con otras instituciones a nivel nacional o internacional para complementar las capacidades humanas y tecnológicas, además de ampliar la visión sobre las temáticas de las investigaciones y actualizarse sobre nuevos métodos y tecnologías utilizados para desarrollar investigación.



- Objetivo prioritario 3. Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.

México sigue teniendo una participación muy baja de estudiantes en educación superior y es aún menor en el caso de maestrías y doctorados. El porcentaje de la población de entre 25 y 64 años que cuenta con doctorado es de apenas el 0.1%, el nivel más bajo entre los países de la OCDE, cuyo promedio fue de 1.2%. Las causas de lo anterior son diversas: poca difusión de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de educación; las pocas vocaciones científicas entre los estudiantes de licenciatura, por lo que un porcentaje muy bajo realiza estudios de maestría (10%) o doctorado (1%); la falta de recursos para becas, entre otros.

Asimismo, es aún bajo el número de especialistas en México en las áreas de competencia del CICESE, considerando las necesidades del país. Por lo que es necesario incrementar la participación de éstos en la matrícula, además buscar incrementar la eficiencia terminal en este grupo de estudiantes.

Es por ello que se requiere revisar la trascendencia y actualizar los programas para asegurar que los egresados cuenten con los conocimientos y habilidades necesarias para aportar soluciones innovadoras que ayuden a resolver problemas prioritarios del país o crear nuevo conocimiento. Asimismo, se debe buscar que los programas permanezcan en el PNPC y alcancen mayores niveles, para asegurar las becas. Esto permitirá materializar uno de los Principios Rectores del PND 2019-2024 de “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera” poniendo a las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación al servicio del pueblo de México y de la atención de sus retos prioritarios. El CICESE se compromete a contribuir con el nuevo modelo de desarrollo, que busca subsanar las grandes desigualdades y al mismo tiempo, proteger el ambiente.

Asimismo, es necesario que el CICESE se enfoque en que la ciencia impulse la participación y conocimiento de grupos subrepresentados, como lo establece el Eje Rector “Por el bien de todos, primero los pobres”, y buscará contribuir a que todos las mexicanas y mexicanos tengan las mismas oportunidades de acceso a educación de calidad y la formación científica.

- Objetivo prioritario 4. Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional.



La transferencia del conocimiento y tecnología generados en los centros de investigación tienen el potencial de beneficiar al país, al traducirse en crecimiento económico, creación de empleos e impulsar la productividad del sector empresarial, además de generar las soluciones a los grandes retos sociales y ambientales que enfrenta el país. Sin embargo, los resultados logrados a la fecha en lo que se refiere a la transferencia de tecnologías e innovaciones son aún escasos ya que los proyectos están más enfocados a las publicaciones y no a la generación de invenciones.

CICESE cuenta con investigadores y estudiantes de alto nivel y en áreas de estudio muy diversas, que han mostrado sus capacidades para participar en proyectos de gran envergadura. Por ello, es necesario estimular la transferencia de tecnología a través del apoyo en la gestión de la propiedad intelectual, el acompañamiento en el proceso de licenciamientos, además de impulsar la cultura de protección y transferencia.

En alineación con el Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta (PENTA), el CICESE impulsará el uso del conocimiento científico para desarrollar aplicaciones reales y soluciones a los problemas nacionales prioritarios, a través de la vinculación de la academia, la industria, el gobierno, la sociedad y el ambiente.

- Objetivo prioritario 5. Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de su población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.

Aunque en México han aumentado los mecanismos de socialización del conocimiento científico, sigue habiendo una brecha de comunicación entre la sociedad y las instituciones que se dedican a esta actividad. Lo anterior tiene diversas causas: por un lado, las instituciones han dedicado poco tiempo y recursos a la comunicación hacia la sociedad y se enfocan en las publicaciones científicas, las cuales están escritas en un lenguaje técnico y no están dirigidas al público en general sino a otros científicos. Por otro lado, hay pocos productos y canales a través de los cuales se comunique la ciencia en un lenguaje cotidiano, además de pocos espacios en medios de comunicación para difundir noticias de este tipo.

En general los Centros Públicos de Investigación no han dedicado tiempo suficiente a que la sociedad comprenda lo que se hace en sus áreas de investigación, lo cual se realiza con los recursos públicos. Pero para que la sociedad tenga acceso a todos los beneficios de la ciencia y tecnología es importante que haya mayor conocimiento y comprensión de su alcance e importancia, para que pueda utilizarla en su beneficio en su vida cotidiana.

Por lo anterior, es necesario reforzar las actividades de divulgación, hablar con los medios y los ciudadanos de manera simple y hacer con mayor frecuencia. Resulta además



importante alinear la divulgación de la ciencia generada en el CICESE con uno de los cinco ejes rectores del Conacyt: “Acceso universal al conocimiento: Que la población ejerza su derecho a acceder a los beneficios de la ciencia”.

En conclusión, este Programa Institucional 2022-2024 establece el marco operativo de las actividades primordiales del CICESE en cuanto a investigación científica, formación de recursos humanos a nivel de posgrado, transferencia tecnológica y vinculación, así como difusión y divulgación de la ciencia, con el objetivo de fortalecer las acciones institucionales en pro de las comunidades, coadyuvando a la solución de problemas que aquejan a la población en el marco de las áreas que se desarrollan en el Centro, no solo localmente sino en otras regiones del país, trabajando de manera conjunta con autoridades estatales y federales. Ejemplo de ellos son los proyectos que se tienen con impacto en el sector salud, en temas relacionados con el medio ambiente, desarrollo regional y riesgos naturales, los cuales tienen cobertura nacional.

Bajo el marco de este Programa Institucional, los compromisos que el CICESE adquiere están enmarcados en lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y preponderarán los siguientes:

- Continuar realizando su investigación bajo un marco de responsabilidad, honradez, eficiencia y transparencia.
- Asegurar que los resultados de las investigaciones del CICESE sean aplicables a la solución de problemas que afectan a comunidades de México, relacionados con: i) la emisión de contaminantes en suelo y agua; ii) la falta de actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; iii) los desastres naturales originados por sismos y eventos meteorológicos; iv) la restauración de ecosistemas y recuperación de especies prioritarias; v) el cambio climático; vi) la falta de nuevas tecnologías en los sectores productivos y, vii) aprovechamiento de energías renovables.
- Garantizar una formación de recursos humanos a nivel de posgrado, con programas de alta calidad.
- Fortalecer las actividades de difusión y divulgación de la ciencia para apoyar la educación.

Los principales cambios que se espera pueden derivarse de la puesta en marcha de este Programa:

- Un enfoque más proactivo y realista en la aplicación del conocimiento en beneficio de la comunidad.
- El fortalecimiento de los programas de posgrado, asegurando una formación sólida que garantice que nuestros egresados cuenten con los conocimientos requeridos para trabajar con responsabilidad y ética.
- Un incremento importante en las actividades de transferencia tecnológica y vinculación con los diferentes sectores productivos del país.



## 6.- Objetivos prioritarios

En coordinación con el Conacyt, y alineado a los objetivos prioritarios establecidos tanto en su Programa Institucional 2020-2024 como en el PECiTI 2021-2024, el CICESE impulsará 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.

Los objetivos prioritarios el CICESE se mencionan a continuación.

Objetivos prioritarios del Programa Institucional 2022-2024 del CICESE
1.- Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.
2.- Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.
3.- Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.
4.- Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional.
5.- Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de su población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.



## 6.1.- Relevancia del Objetivo prioritario 1: Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.

La capacidad de los países de generar nuevo conocimiento y aprovecharlo en beneficio de la sociedad y el ambiente está muy relacionado con el número de personas dedicadas a la investigación y sus capacidades.

En México, de acuerdo con información de la OCDE, el número de investigadores y la proporción de éstos respecto a la población ocupada se ha mantenido prácticamente sin cambio en las últimas décadas. Asimismo, según los resultados del Índice Global de Innovación 2020, el número de investigadores (equivalente a tiempo completo) por millón de habitantes asciende a 315.3, con lo que México ocupa el lugar 76 en la clasificación global. En contraste, Israel, que se posiciona en el primer lugar, tiene 8,341.7 investigadores por millón de habitantes, es decir 26.5 veces más que nuestro país. Entre los países de América Latina (AL) incluidos en dicho reporte, Brasil, Chile y Costa Rica tienen mejores posiciones en este indicador.

En el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), el número de personas se ha incrementado en 88% en los últimos 10 años, al pasar de 17,637 en 2011 a 33,5165 en 2020. Del total de investigadores en el SNI, sólo 0.7% (promedio de los últimos 5 años) están en el CICESE. En 2020, el Centro contó con 205 investigadores en el SNI, de los cuales 33 corresponden al programa de Cátedras Conacyt (16%) (ver tabla 1). Cabe mencionar que en 10 años el número de investigadores en el CICESE se ha incrementado en 42.4%, un ritmo menor al que ha crecido el total de investigadores en el SNI.

Tabla 1. Personal del CICESE que pertenece al Sistema Nacional de Investigadores

Categoría	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nivel III	16	18	18	19	22	25	25	25	29	30	30
Nivel II	49	52	57	56	57	54	54	56	52	52	54
Nivel I	70	70	69	69	75	75	82	81	97	109	112
Candidatos	9	11	9	10	10	14	14	18	17	14	14
Suma	144	151	153	154	164	168	175	180	195	205	210

Fuente: Elaboración propia. Nota: Incluye investigadores y personal técnico. A partir de 2016 incluye investigadores del programa de Cátedras Conacyt.

La baja proporción de recursos humanos dedicados a la investigación en México se puede explicar por diversos factores, entre los que destacan los siguientes: por un lado, que los jóvenes con vocaciones científicas son pocos como porcentaje de la población; por otro lado, no se ha logrado incrementar el monto de recursos dedicados a la CTI. Es decir, no sólo es bajo el porcentaje de personas que llegan a la educación superior, sino que los que alcanzan grados de



maestría y doctorados son aún menores. Aunque es una situación similar en todo el mundo, en nuestro país la proporción de personas que llegan al doctorado y, con ello, a la investigación, es de apenas del 0.1% de la población de 25 a 64 años, la proporción más baja entre los países de la OCDE.

A lo anterior podemos agregar el bajo monto de recursos que se han dedicado a esta importante actividad, lo que repercute en las remuneraciones y condiciones laborales de los investigadores, las cuales, comparadas con otros países, son precarias. Asimismo, es limitada la inversión en equipos de laboratorio y materiales necesarios, así como la adquisición de tecnologías digitales. La baja inversión en ciencia y tecnología es un problema que México arrastra de tiempo atrás; los recursos públicos dedicados a este propósito han mostrado un decrecimiento medio anual de 2.3% desde 2012, lo que ha tenido un efecto negativo en las capacidades para generar conocimientos científicos de frontera.

Uno de los aspectos que también ha tenido efectos desfavorables sobre las capacidades y resultados de los grupos de investigación es la limitada vinculación y colaboración interna y externa. Por un lado, la vinculación interna entre las Divisiones Académicas permitiría la integración de equipos multidisciplinarios con un enfoque más amplio y con la posibilidad de tener mejores resultados de sus investigaciones, además de compartir recursos en lugar de competir por ellos.

Por otro lado, la vinculación con actores a nivel nacional o internacional permitiría complementar las capacidades humanas y tecnológicas, además de ampliar la visión sobre las temáticas de las investigaciones y actualizarse sobre nuevos métodos y tecnologías utilizados para desarrollar investigación.

Este relativamente bajo tamaño de la comunidad académica y de investigación, así como la poca inversión y vinculación se ha visto reflejada no solo en los indicadores de desarrollo tecnológico e innovación del país, sino también en la falta de comprensión y atención a los problemas nacionales prioritarios, el mal aprovechamiento y conservación de sus recursos naturales, así como limitado seguimiento de fenómenos naturales.

Por otro lado, los funcionarios de los gobiernos anteriores han tenido poco acercamiento con los centros de investigación cuando se trata de contar con opiniones y evidencia científica para la toma de decisiones. Uno de los aspectos que la pandemia por COVID-19 hizo evidente fue la poca vinculación que había de los centros de investigación con el sector público en administraciones pasadas.

La industria también ha tenido generalmente poca vinculación con los centros de investigación, por una parte, porque las empresas tienen poco entendimiento de las capacidades de éstos, de las oportunidades para la colaboración y de los beneficios que podría significar en su



productividad y competitividad. Por otro lado, debido a la poca claridad sobre la normatividad aplicable para ofrecer servicios a las empresas, los investigadores están poco involucrados en esta actividad.

Los investigadores del CICESE, profesionales dedicados a la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas y a la gestión de los proyectos, incluyendo a los estudiantes de posgrado dedicados a IDE, cuentan con amplias capacidades y un amplio potencial de generar conocimientos científicos de frontera y contribuir con ello al desarrollo del país y la atención de sus problemas prioritarios.

Al aprovechar este potencial, a través de un plan de mejora de sus líneas de investigación, fortalecer su planta académica, consolidar y optimizar el uso de la infraestructura física, de tecnologías de información y acervo bibliográfico con los que cuenta, además de fomentar la colaboración nacional e internacional con diversos actores para impulsar proyectos de desarrollo tecnológico, investigación aplicada e interdisciplinaria, el efecto esperado es el desarrollo de soluciones en beneficio de población en materia de salud, la alimentación, el acceso a energía y agua, así como su protección ante los desastres y fenómenos naturales que pudieran afectar a nuestro país.

Con lo anterior, las ciencias, las tecnologías y la innovación se pondrán al servicio del pueblo de México y de la atención de sus retos prioritarios, tal y como lo establece el mandato del Conacyt y los Principios Rectores del PND 2019-2021.



## **6.2.- Relevancia del Objetivo prioritario 2: Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.**

Ante un mundo en constante cambio y con problemas cada día mayores y más complejos, con múltiples causas y dimensiones, es necesario que para su solución se integren grupos multidisciplinarios con enfoques y conocimiento diferentes; una sola disciplina difícilmente logra llegar a la mejor solución en el momento en que se requiere.

La pandemia por COVID-19 no sólo ha hecho más evidente la importancia de la ciencia y la tecnología y, por supuesto, de los investigadores, en la creación de nuevo conocimiento y su aplicación en las soluciones de los problemas generados por el virus y sus consecuencias, sino que también ha mostrado que a través de la colaboración de los países, de diversos sectores y áreas de conocimiento es posible encontrar soluciones de manera más eficiente y efectiva, atendiendo las situaciones de emergencia de la mejor manera.

El CICESE es uno de los centros de investigación del país que abarca un mayor número de disciplinas. Las labores de investigación se realizan en las siguientes cuatro Divisiones Académicas:

- **División de Biología Experimental y Aplicada.** Esta cuenta con cuatro departamentos: Biología de la Conservación, Biotecnología Marina, Innovación Biomédica y Microbiología. Estas áreas son de gran interés científico y potencial para atender las necesidades económicas y los retos ecológicos de la región, para buscar y explorar terrenos novedosos en la investigación biológica moderna y para entrenar, a nivel de maestría y doctorado, a los futuros investigadores del país en estas áreas.
- **División de Ciencias de la Tierra.** Esta tiene como misión fundamental realizar investigaciones científicas básicas y aplicadas en las áreas de Sismología, Geología y Geofísica Aplicada, y proporcionar asesorías científicas a dependencias federales y del sector productivo del país y del extranjero.
- **División de Física Aplicada.** Esta está integrada por los departamentos de Ciencias de la Computación, Electrónica y Telecomunicaciones y Óptica. Cuenta con grupos de investigación en las áreas de instrumentación y control, telecomunicaciones, electrónica de alta frecuencia, procesamiento digital de imágenes y visión, cómputo paralelo y distribuido, ingeniería de software y de procesos, fibras ópticas, óptica física, óptica integrada, láseres de pulsos cortos y óptica no lineal.
- **División de Oceanología.** Está integrada por cinco departamentos: Acuicultura, Ecología Marina, Oceanografía Biológica, Oceanografía Física y Embarcaciones Oceanográficas. La misión de la división tiene tres vertientes complementarias: realizar investigación



científica acerca de los procesos físicos, químicos, geológicos y biológicos que tienen lugar en el medio ambiente; formar recursos humanos altamente especializados a través de programas de posgrado a nivel maestría y doctorado, e integrar paquetes de transferencia tecnológica que permitan la aplicación del conocimiento generado.

Asimismo, se tiene Unidades Foráneas en las ciudades de La Paz, Monterrey y Tepic, donde la planta académica atiende principalmente problemas regionales y locales.

Al cierre de 2021 se contaba con investigadores y técnicos, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: 45%, investigadores; 46%, personal técnico, y 9%, investigadores por Cátedras Conacyt (ver tabla 2).

Tabla 2. Número de investigadores y técnicos en el CICESE

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Investigadores	184	185	189	188	192	193
Investigadores por Cátedras CONACYT	20	25	36	36	34	32
Personal técnico	205	205	202	191	202	202
<b>Suma</b>	<b>409</b>	<b>415</b>	<b>427</b>	<b>415</b>	<b>428</b>	<b>427</b>

Fuente: Bases de datos internas.

Por área y Unidades Foráneas, un mayor porcentaje de investigadores se encuentra en el área de física aplicada (26%), seguido por oceanología (24%) y ciencias de la tierra (16%) (ver tabla 3).

Tabla 3. Número de investigadores del CICESE por área y Unidades Foráneas

Área	2017	2018	2019	2020	2021
Biología Experimental y Aplicada	24	25	25	26	26
Física Aplicada	60	60	59	60	56
Ciencias de la Tierra	35	36	36	36	38
Oceanología	52	53	53	55	58
Dirección de Estudios de Posgrado	2	2	2	2	1
Dirección de Impulso a la Innovación y Desarrollo	2	2	2	2	1
Unidad La Paz	6	6	6	6	6
Unidad Tepic	1	1	1	1	3
Unidad Monterrey	3	4	4	4	4
<b>Subtotal</b>	<b>185</b>	<b>189</b>	<b>188</b>	<b>192</b>	<b>193</b>
Cátedras	25	36	36	34	32
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>225</b>	<b>224</b>	<b>226</b>	<b>225</b>

Fuente: Bases de datos internas.



Si bien se han desarrollado una serie de proyectos de investigación que benefician directamente a la población de la región y del país, esta diversidad de capacidades y su alto nivel no está siendo suficientemente aprovechada.

Lo anterior tienen diversas causas: 1) la colaboración interna entre las Divisiones Académicas no ha sido suficientemente impulsada y la primera opción de los investigadores al momento de diseñar proyectos es trabajar con miembros de la misma división o estudiantes de su misma área de conocimiento; 2) aunque hay colaboración a nivel nacional e internacional, con otros centros o grupos de investigación, la comunicación, interacción o alianzas es aún reducida; 3) los proyectos que se realizan en el Centro no siempre están alineados con los problemas prioritarios del país; 4) no se conoce o no hay comprensión suficiente a nivel nacional sobre el alcance y potencial de las disciplinas en las que se especializa el Centro, por lo que la vinculación con otros actores es limitada, y 5) en el CICESE no se realiza un monitoreo sistemático y constante de las necesidades del sector público, la sociedad o el sector productivo, por lo que no se han identificado claramente.

Se puede afirmar que en el Centro y sus Unidades Foráneas existen capacidades para atender problemas prioritarios del país relacionados con la salud, la alimentación, la energía, el agua y el ambiente, digitalización de las organizaciones y la sociedad, así como los fenómenos y desastres naturales.

Por lo anterior, es necesario impulsar la integración de grupos multidisciplinarios y que exista mayor interacción entre las diferentes áreas de investigación del CICESE, así como con otras instituciones.

El efecto esperado, al aprovechar las capacidades existentes y con el intercambio de conocimiento y la colaboración, es que se podrán realizar proyectos enfocados a atender las necesidades de las regiones de influencia del CICESE y, en general, en el país, materializando, con ello, el mandato de “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera” que significa poner a las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación al servicio del pueblo de México y de la atención de sus retos prioritarios.



### **6.3.- Relevancia del Objetivo prioritario 3: Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.**

El acceso a la educación superior es una de las formas en la que las personas pueden lograr un mayor desarrollo y bienestar, lo cual se logra, entre otros factores, por mejores oportunidades de empleo e ingresos. Adicionalmente, una población con niveles de educación más altos representa una oportunidad de impulsar la innovación y el desarrollo sustentable y más inclusivo para una región o país. La educación superior es también la base para contar con más investigadores y con ello mayor desarrollo tecnológico.

Sin embargo, México sigue teniendo una participación muy baja de estudiantes en educación superior. En promedio, entre los países de la OCDE el porcentaje de personas que ingresa a la educación superior es de 40%, mientras que en México es de 18%<sup>13</sup>, lo que además representa muy poco avance en toda una década, ya que en 2011 este indicador fue de 17%<sup>14</sup>.

Como se puede ver en la Tabla 4, en 2019, el porcentaje de la población de entre 25 y 64 años que contaba con doctorado fue de apenas el 0.1%, el nivel más bajo entre los países de la OCDE, cuyo promedio fue de 1.2%, además de que contrasta con los indicadores de países como Estados Unidos de América, Reino Unido e Israel.

Tabla 4. Porcentaje de personas entre 25-64 años por máximo nivel de educación alcanzado (2019).

Nivel de educación superior	México	Promedio OCDE	Israel	Reino Unido	Estados Unidos de América
Enseñanza superior de ciclo corto	0.5%	7.3%	12.6%	9.9%	10.7%
Licenciatura o equivalente	16.1%	18.0%	23.7%	23.6%	24.1%
Maestría o equivalente	1.6%	13.1%	12.7%	12.3%	11.6%
Doctorado o equivalente	0.1%	1.2%	1.3%	1.3%	1.9%
Educación superior	18.3%	39.6%	50.2%	47.2%	48.3%

Fuente: OCDE, Estadísticas de Educación 2020.

Las causas de lo anterior son diversas, no hay un factor único que esté ocasionando este bajo porcentaje de doctorados. Por un lado, las expectativas de mayores ingresos para las personas

<sup>13</sup> OCDE (2021), Education at a glance: Educational attainment and labour-force status. Estadísticas de Educación de la OCDE (base de datos), <https://doi.org/10.1787/889e8641-en>.

<sup>14</sup> OCDE (2013). Education at a Glance 2013: OECD Indicators, <https://doi.org/10.1787/eag-2013-en>.



que cursan educación superior, en particular doctorados, no son muy alentadoras. Si bien en México las probabilidades de conseguir empleo son mayores a medida que se incrementa el nivel de educación, así como también reciben ingresos más altos, existe una percepción de que el tiempo y esfuerzo requerido no corresponde a los ingresos estimados que se tendrán. En algunas áreas de conocimiento, incluso los doctorados tienen menores tasas de empleo que las personas con maestrías. Cabe mencionar que en general, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, la tasa de desempleo, considerando el nivel de instrucción, es mayor en el nivel medio superior y superior que en los grupos con menores niveles de instrucción.

Por otro lado, además de que ha habido poca difusión de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de educación y que sólo 18.7% de la población visita museos de ciencia y tecnología, la percepción de que ser investigador científico es una profesión respetable en la sociedad es menor a la que tienen otras profesiones como bombero o enfermera. De acuerdo con la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología 2017, sólo una tercera parte de la población le otorgó la mayor calificación a investigador científico al evaluar desempeño de la profesión en términos de respetabilidad<sup>15</sup>. Lo anterior podría explicar que entre los egresados de licenciatura haya poca vocación científica y un porcentaje muy bajo realice estudios de maestría (10%) o doctorado (1%) y en un menor porcentaje se inclinan por las ciencias naturales o exactas.

Otra razón importante para no ingresar a maestrías y doctorados es la falta de recursos para pagar los estudios. Actualmente, casi el total de los estudiantes de maestría y doctorado en el CICESE cuenta con una beca, lo que quiere decir que las inscripciones se limitan a quienes tienen acceso a los apoyos económicos que ofrece el Conacyt a través del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNCP).

Ante la situación generada por la pandemia por COVID-19 es muy probable que las posibilidades económicas de estudiantes en programas de posgrado o quienes tienen interés de ingresar a este tipo de educación se hayan reducido. En todo el mundo ha habido una crisis económica que ha empujado a algunos estudiantes a abandonar sus estudios. Y esta es una de las razones por las que el CICESE deberán reforzarse para asegurar la permanencia en los niveles más altos del PNCP.

Actualmente el CICESE cuenta con 19 programas de maestría y doctorado en ciencias, todos están inscritos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNCP) del Conacyt. La pertenencia del posgrado del CICESE en el PNCP es la siguiente: siete programas (39%) de posgrado figuran en el nivel de Competencia Internacional, nueve (50%) en el nivel Consolidado y dos (11%) en Desarrollo. Además, la Maestría en Administración Integral del Ambiente (MAIA) es de competencia internacional dentro del PNCP y se ofrece de manera conjunta con El Colegio

---

<sup>15</sup> INEGI (2018). Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología 2017. Tabulados. <https://www.inegi.org.mx/temas/pecyt/#Tabulados>



de la Frontera Norte. A finales del año 2020 se aprobó una nueva maestría en el CICESE llamada Tecnologías Avanzadas e Integradas que se ofrecerá de manera conjunta entre las sedes de Monterrey, Tepic y Ensenada.

El total histórico de egresados hasta finales del 2021 ha sido de 3,371; de los cuales 2,732 corresponden a la Maestría en Ciencias y 639 al Doctorado en Ciencias. El número de alumnos atendidos (matrícula) en 2021 fue de 743, de los cuales 504 fueron de maestría y 239 de doctorado.

Sin embargo, es aún bajo número de especialistas en México en las áreas de competencia del CICESE, considerando las necesidades del país. Por lo que es necesario incrementar la participación de éstos en la matrícula, además buscar incrementar la eficiencia terminal en este grupo de estudiantes.

Con la revisión de la relevancia y actualidad de los programas, se asegurará que los egresados cuenten con los conocimientos y habilidades necesarias para aportar soluciones innovadoras o trascendentales que ayuden a resolver problemas prioritarios del país o crear nuevo conocimiento y, por otro lado, buscar que los programas permanezcan en el PNPC y alcancen mayores niveles, para asegurar las becas para nuestros estudiantes y que haya oportunidades para aquellos que no cuentan con los recursos, pero tienen el interés y las capacidades, puedan tener acceso a la educación superior. Lo anterior con el activo involucramiento de las Unidades Foráneas del Centro.

Esto nos permitirá materializar dos de los Principios Rectores del PND 2019-2024 y contribuir con el mandato del Conacyt de “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera” que significa poner a las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación al servicio del pueblo de México y de la atención de sus retos prioritarios. Asimismo, CICESE buscará que la ciencia impulse la participación y conocimiento de grupos subrepresentados, “Por el bien de todos, primero los pobres”, es decir que todos los mexicanos tengan las mismas oportunidades de acceso a la formación científica.



#### **6.4.- Relevancia del Objetivo prioritario 4: Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional.**

La transferencia del conocimiento y tecnología generados en los centros de investigación tienen el potencial de beneficiar a la economía, la sociedad y el medio ambiente, al traducirse en crecimiento económico, creación de empleos e impulsar la productividad del sector productivo, además de generar las soluciones a los grandes retos sociales y ambientales que enfrenta el país.

Sin embargo, en México, si bien se genera conocimiento y tecnologías, estas no se han logrado transferir a la sociedad y lograr los efectos mencionados, además de reducir la dependencia de tecnologías extranjeras.

De acuerdo con el Índice Global de Innovación (IGI) 2020, en lo que se refiere a la creación de conocimiento, que abarca indicadores de patentamiento y protección de la propiedad intelectual, así como los artículos científicos y técnicos, además de las citas de artículos publicados por México se encuentra muy por debajo de los países con nivel de ingreso alto e incluso de países de América Latina. En este indicador, que refleja la capacidad de los países para crear productos o procesos innovadores, México ocupó el lugar 74 de 131 países.

Por otro lado, de acuerdo con el reporte Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual 2020 de la OMPI (con resultados al 2019), México se ubicó en el lugar 32 de alrededor de 100 países en lo que se refiere a la actividad de presentación de solicitudes totales de patentes (considerando residentes en el extranjero). Respecto a las solicitudes de marcas, nuestro país ocupó una mejor posición, ocupando el lugar 18; mientras que en solicitudes de registro de diseños industriales se colocó en el lugar 38.

El número de aplicaciones de patentes y las patentes otorgadas son indicadores relevantes del ecosistema de innovación de un país o región. Las patentes otorgadas a nivel internacional generalmente indican una mayor calidad de la tecnología; aunque también es cierto que los indicadores de patentamiento se ven influidos por la disponibilidad de recursos para realizar las solicitudes PCT (Tratado de Cooperación en materia de Patentes) u otras a nivel regional o internacional. El número de solicitudes de patentes también puede ser afectada por otros factores, por lo que un indicador más relevante sobre la transferencia de tecnología de las instituciones debería ser el número de patentes licenciadas u otras formas de compartir la propiedad intelectual.

En 2019, de acuerdo con la OMPI, en México se registraron 15,941 solicitudes de patentes, que apenas representan el 0.5% de las 3,224,200 de solicitudes mundiales. La mayor parte de las patentes solicitadas en México (14,636) corresponden a no residentes. El número de solicitudes



de patentes en México registró un descenso de 2.9% respecto a 2018 y aunque tanto las solicitudes de residentes como de no residentes cayeron, las correspondientes a los primeros disminuyeron 16.1%, mientras que las de no residentes en sólo 1.6%.

En lo que se refiere específicamente al CICESE, la generación de invenciones y sus indicadores de protección de la propiedad intelectual se encuentra por debajo de otros centros de investigación del Conacyt, así como de instituciones de investigación del Gobierno Federal y universidades públicas del país. A diciembre de 2021, el Centro contaba con los siguientes derechos de propiedad intelectual:

- 27 títulos de patentes otorgadas.
- 17 solicitudes de patentes en trámite.
- 1 solicitud de modelo de utilidad en trámite.
- 60 títulos de derechos de autor otorgados.
- 13 títulos de patentes vigentes.
- 2 diseños industriales otorgados.
- 1 título de modelo de utilidad otorgado.
- 24 registros de marca.

Cabe mencionar que tan sólo en 2020, la Institución de Educación Superior que logró el mayor número de patentes otorgadas por el IMPI a titulares mexicanos<sup>16</sup> fue la Universidad Autónoma de Nuevo León, la cual obtuvo casi el doble del número histórico de patentes otorgadas al CICESE. Por otro lado, aunque se cuenta con algunos casos relevantes, el número de transferencias de tecnología del Centro también ha sido reducido. De 2007 a 2021 se han realizado solamente 13 licenciamientos.

Las causas de este desempeño tienen que ver, primero, con el origen del CICESE y la mayor importancia en la generación de conocimiento básico respecto al aplicado. Y esto va de la mano con las políticas y la normatividad aplicable a nivel nacional. En México, si bien la legislación federal en materia de ciencia y tecnología existe desde hace varias décadas, el marco legal se modificó en 2002 con la publicación de la Ley de Ciencia y Tecnología, que reemplazó a la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica. En 2009 esta Ley fue modificada e incluyó de manera explícita el concepto de innovación (Artículo 4, inciso IX) y sus reformas también reflejaron el interés para crear las condiciones para el desarrollo tecnológico y la innovación a través de la vinculación de la academia con el sector productivo, facilitando las condiciones para que las universidades, las instituciones de educación superior (IES) y los Centros Públicos de Investigación (CPI) se vincularan con los sectores productivos.

---

<sup>16</sup> IMPI (2021). IMPI en cifras 2020. Consultado en: <https://www.gob.mx/impi/documentos/instituto-mexicano-de-la-propiedad-industrial-en-cifras-impi-en-cifras>



Es por ello que los primeros lineamientos de vinculación y propiedad intelectual del CICESE se crearon posteriormente a ese año y es a partir de 2018, con otra modificación a los lineamientos, que la generación de propiedad intelectual y la transferencia de tecnología se empieza a tomar en cuenta para estímulos a los investigadores. Aun así, es necesario impulsar que en estas actividades de transferencia se consideren las necesidades de la sociedad o el ambiente.

Por otro lado, en los centros de investigación en México no se ha otorgado suficiente valor o reconocimiento a la innovación y los desarrollos tecnológicos aplicados, en comparación con lo que se brinda a las publicaciones y la formación de estudiantes. Tampoco ha habido suficientes estímulos a nivel nacional para que los investigadores generen invenciones y éstas sean transferidas con un impacto positivo en la sociedad y el ambiente. Regularmente, en los proyectos de investigación no se considera la generación de invenciones o aplicación a través de la transferencia.

Otras de las causas que están impidiendo la transferencia de tecnología son, por un lado, la falta de difusión de éstas, y por el otro, que no existe un monitoreo de las necesidades en el sector público, la sociedad y la industria.

La transferencia de tecnología a la sociedad se puede llevar a cabo por diversos canales, pero para ello es necesario que se den ciertas condiciones ya que ésta no sucede de manera espontánea. Además de invertir en investigación y desarrollo (IDE) e investigadores con capacidades e inventiva, se requieren incentivos o estímulos en el sentido adecuado, una normatividad que la favorezca, apoyo en la gestión y una mayor difusión de la información relevante.

Es por ello que al impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, y buscar de manera activa la identificación de las demandas de las organizaciones privadas y públicas, se podrán aprovechar mejor dichas soluciones en beneficio de la sociedad.

Para estimular la transferencia, en el CICESE los investigadores recibirán apoyo en la gestión de la propiedad intelectual, así como acompañamiento en el proceso de transferencia de tecnología, principalmente para cuidar el cumplimiento de la normatividad relacionada. Adicionalmente, se impulsará la cultura de protección y transferencia y la difusión de conocimientos sobre el tema.

Lo anterior permitirá al CICESE contribuir con el mandato del Conacyt de poner a las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación al servicio de la atención de los retos prioritarios de la sociedad y materializar los Principios Rectores del PND 2019-2024, en particular:

- Por el bien de todos, primero los pobres.
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera.



## **6.5.- Relevancia del Objetivo prioritario 5: Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de la población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.**

La crisis de salud actual, generada por la COVID-19, permitió revalorar a nivel mundial la importancia de la investigación en aspectos relacionados con la salud humana; sin embargo, también hizo más visibles muchos problemas estructurales, entre ellos, la gran falta de información sobre temas que afectan directamente a las personas. Esto se tradujo en la proliferación de noticias falsas que algunos, por ignorancia, no solo las adoptaban, sino que también difundían a otras personas, incrementando los riesgos de contagios o de una atención no adecuada.

Aunque en México han aumentado los mecanismos de socialización del conocimiento científico, sigue habiendo una brecha de comunicación entre la sociedad y las instituciones que se dedican a esta actividad. Lo anterior tiene diversas causas: por un lado, las instituciones han dedicado poco tiempo y recursos a la comunicación hacia la sociedad y se enfocan en las publicaciones científicas, las cuales están escritas en un lenguaje técnico y no están dirigidas al público en general sino a otros científicos. Por otro lado, hay pocos productos y canales a través de los cuales se comunique la ciencia en un lenguaje cotidiano, además de pocos espacios en medios de comunicación para difundir noticias de este tipo.

Si bien hay aspectos de las investigaciones que no pueden ser comunicados, en general los Centros Públicos de Investigación no han dedicado tiempo suficiente a que la sociedad comprenda lo que se hace en sus áreas de investigación y que se realiza con recursos públicos.

Otra condición que influye en el poco acceso de la sociedad a la información sobre los desarrollos realizados en el país es que en los medios de comunicación existen pocos periodistas especializados en ciencia y tecnología, por lo que algunas veces los mensajes no se transmiten de manera adecuada a la sociedad.

Por otro lado, debido a que tanto los estudiantes en los niveles de educación básica y media, así como la sociedad en general, ha quedado relativamente fuera de este ámbito y no se han impulsado las vocaciones científicas, la sociedad ha perdido el interés en la ciencia y la tecnología. De acuerdo con la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología 2017, sólo al 40% de la población de 18 años o más le gustaría ser investigador, inventor o investigador académico. De los resultados de la encuesta también se desprende que una cuarta parte de la población de áreas urbanas dijo no tener interés por los nuevos inventos, descubrimientos científicos y desarrollo tecnológico; solo 8.4% dijo tener "un interés muy grande", 27.4% dijo tener un interés grande y 39.2% un interés moderado.



Aunque a través de TODO@CICESE, una publicación electrónica del Centro donde se difunden las actividades de investigación, docencia en posgrado y vinculación con diversos sectores sociales en materia de ciencias del mar y de la Tierra, de la vida, físicas y de la información, se ha logrado alcanzar a un mayor número de personas, en 2016, CICESE también realizó una encuesta de percepción en Ensenada y encontró que 52.1% de la población no tenía información sobre los problemas regionales que este centro de investigación contribuye a solucionar. Esta falta de información se traduce algunas veces en desconfianza sobre las actividades realizadas y sus impactos en la sociedad.

Por ello, CICESE reforzará las actividades de divulgación, la comunicación con los medios y los ciudadanos de manera simple y con mayor frecuencia. El efecto esperado es que la sociedad tenga acceso a todos los beneficios de la ciencia y tecnología, más allá de su aplicación en los productos o servicios que atienden sus necesidades y que usa de manera cotidiana, sino a través de un mayor conocimiento y comprensión de su alcance e importancia, para que también pueda utilizar el conocimiento y no sólo sus aplicaciones.

Con lo anterior se alineará la divulgación de la ciencia generada en el CICESE con uno de los cinco ejes rectores del Conacyt: "Acceso universal al conocimiento: Que la población ejerza su derecho a acceder a los beneficios de la ciencia. que es la difusión y acceso público de la ciencia".



## 6.6.- Vinculación del Programa Institucional 2022-2024 del CICESE con el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024.

Al inicio de la actual administración, el Conacyt definió su política de actuación con base en cinco ejes rectores que fueron la base para la elaboración del Programa Institucional del Conacyt para el periodo 2020-2024. Estos ejes rectores son:

1. Fortalecimiento de la comunidad científica, tecnológica y de innovación. Fortalecer las capacidades técnicas, cognitivas, de reflexión y, en general, todas aquellas relacionadas con la actividad científica y tecnológica.
2. Ciencia de frontera. Apoyar las investigaciones científicas novedosas como ruta hacia la soberanía científica e independencia tecnológica de México.
3. Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces). Investigación científica orientada a problemas urgentes en todo el territorio, así como articulación de CTI con sector público, social y empresarial.
4. Desarrollo tecnológico e innovación abierta. Articulación multisectorial para la innovación responsable.
5. Acceso universal al conocimiento. Que la población ejerza su derecho a acceder a los beneficios de la ciencia.

El Programa también establece que desde las ciencias, las humanidades y las tecnologías se puede y se debe contribuir a resolver los principales problemas del país, “con observancia al cuidado ambiental, en beneficio de la población, reconociendo la diversidad social y cultural, el respeto a los derechos humanos y bajo principios éticos”.

Asimismo, a través del PECiTI 2021-2024, el gobierno de la Cuarta Transformación busca impulsar un cambio de paradigma en la política de CTI “sobre la base de la articulación virtuosa entre el gobierno, la academia, las empresas, la sociedad y el ambiente, sin olvidar a las colectividades étnicas y rurales ni al sector social de la economía...”

Los Objetivos prioritarios del Programa Institucional 2022-2024 del CICESE están alineados a los Objetivos prioritarios establecidos en el PECiTI 2021-2024, de acuerdo con lo que se muestra en la siguiente tabla.

Objetivos prioritarios del Programa Institucional 2022-2024 del CICESE	Objetivos prioritarios del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024
1.- Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud,	1.- Promover la formación y actualización de especialistas de alto nivel en investigación científica, humanística, tecnológica y socioeconómica que aporten a la construcción de



<p>alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.</p>	<p>una bioseguridad integral para la solución de problemas prioritarios nacionales, incluyendo el cambio climático y así aportar al bienestar social.</p>
<p>2.- Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.</p>	<p>2.- Alcanzar una <b>mayor independencia científica y tecnológica</b> y posiciones de liderazgo mundial, a través del <b>fortalecimiento y la consolidación tanto de las capacidades para generar conocimientos científicos de frontera, como de la infraestructura científica y tecnológica</b>, en beneficio de la población.</p> <p>4- <b>Articular las capacidades de CTI</b> asegurando que el conocimiento científico se traduzca en <b>soluciones sustentables a través del desarrollo tecnológico e innovación</b> fomentando la independencia tecnológica en favor del beneficio social, el cuidado ambiental, la riqueza biocultural y los bienes comunes.</p>
<p>3.- Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.</p>	<p>1.- Promover la <b>formación y actualización de especialistas de alto nivel</b> 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.</p>
<p>4.- Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional</p>	<p>3.- Articular a los sectores científico, público, privado y <b>social</b> 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.</p>
<p>5.- Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de la población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.</p>	<p>5.- Garantizar los <b>mecanismos de acceso universal al conocimiento científico, tecnológico y humanístico y sus beneficios, a todos los sectores de la población</b>, particularmente a los grupos subrepresentados como base del bienestar social.</p>



## **7.- Estrategias prioritarias y Acciones puntuales**

Los cinco Objetivos prioritarios establecidos en este Programa Institucional se instrumentarán a través de 16 Estrategias prioritarias.

Las Estrategias prioritarias y Acciones puntuales que conforman cada uno de los Objetivos prioritarios del Programa Institucional 2022-2024 del CICESE son las siguientes:

**Objetivo prioritario 1.- Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.**

**Estrategia prioritaria 1.1.- Identificar y evaluar la pertinencia de las líneas de investigación de especialidad del CICESE para potenciar su impacto en el desarrollo del país y la atención de sus problemas.**

### **Acciones puntuales**

1.1.1.- Realizar una revisión de las líneas de investigación de cada División Académica y Unidad Foránea para que sean pertinentes respecto al PND 2019-2024.

1.1.2.- Definir criterios de pertinencia de las líneas de investigación de cada una División y Unidad Foránea.

1.1.3.- Elaborar un diagnóstico de las líneas de investigación de cada División y Unidad Foránea para definir un plan de actualización o mejora.



**Estrategia prioritaria 1.2.- Reforzar la planta académica que integra los grupos de investigación para impulsar proyectos de ciencia de frontera y aplicada en problemas prioritarios del país relacionados con la salud, alimentación, energía, agua y ambiente.**

### **Acciones puntuales**

1.2.1.- Establecer redes de intercambio con diferentes sectores de la sociedad y, particularmente, con otros pares académicos a nivel nacional e internacional.

1.2.2.- Impulsar la incorporación de investigadores posdoctorales en el CICESE.

1.2.3.- Promover estancias de investigación del personal académico en periodo o año sabático en el país o en el extranjero y de investigadores en el CICESE.

1.2.4.- Promover la incorporación de investigadores nacionales o extranjeros por convenio en el CICESE.

1.2.5.- Robustecer y optimizar el apoyo técnico a la planta académica mediante el acceso a técnicos.



**Estrategia prioritaria 1.3.- Consolidar y optimizar el uso de la infraestructura física, de tecnologías de información y acervo bibliográfico para potenciar el flujo de información, la visibilidad y el avance de la investigación que se realiza en CICESE.**

**Acciones puntuales**

1.3.1.- Hacer un diagnóstico por División y Unidades Foráneas para identificar nivel de uso, duplicidades y las necesidades de mantenimiento para definir un plan de trabajo individual.

1.3.2.- Realizar un diagnóstico de las condiciones de operación de los laboratorios.

1.3.3.- Apoyar la consolidación de los laboratorios nacionales y laboratorios de uso común.

1.3.4.- Promover la participación en proyectos y programas de apoyo para la ampliación y modernización de la infraestructura para la investigación.



**Estrategia prioritaria 1.4.- Promover la colaboración nacional e internacional con diversos actores a través de mecanismos para fortalecer el impacto de las investigaciones realizadas en el CICESE.**

**Acciones puntuales**

1.4.1.- Identificar o diseñar mecanismos novedosos de colaboración para fortalecer los grupos de investigación del CICESE.

1.4.2.- Impulsar la creación de consorcios, participación en Laboratorios Nacionales, convenios de colaboración interdisciplinarios y otros con instituciones nacionales e internacionales.

1.4.3.- Reforzar los programas de movilidad de estudiantes e investigadores con instituciones nacionales y de otros países.



**Estrategia prioritaria 1.5.- Impulsar proyectos de desarrollo tecnológico, investigación aplicada e interdisciplinaria en el CICESE para lograr una mejor atención de las problemáticas del país.**

**Acciones puntuales**

1.5.1.- Fomentar la creación de grupos de trabajo dentro del CICESE enfocados a identificar las necesidades de la industria, gobierno y la sociedad y realizar los vínculos con estos actores.

1.5.2.- Incluir las actividades de desarrollo tecnológico y de vinculación como indicadores de productividad a través de la Comisión de Análisis de Productividad Académica (CAPA) del CICESE.

1.5.3.- Incentivar la colaboración entre Divisiones Académicas y Unidades Foráneas del CICESE para la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.



**Objetivo prioritario 2.- Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.**

**Estrategia prioritaria 2.1.- Promover la comunicación e interacción entre las diferentes áreas de investigación del CICESE y con otras instituciones académicas, para incrementar el intercambio de conocimiento y la colaboración en proyectos de investigación nacionales e internacionales.**

### **Acciones puntuales**

2.1.1.- Eliminar barreras que limiten e incentivar mecanismos que promuevan la formación de equipos de trabajo multidisciplinarios entre investigadores de las Divisiones Académicas del CICESE y con otras instituciones.

2.1.2.- Estimular la interacción académica multidisciplinaria a través de seminarios o talleres departamentales y divisionales dirigidos a investigadores y estudiantes a nivel nacional e internacional.

2.1.3.- Integrar grupos multidisciplinarios e interinstitucionales y participar en Redes Temáticas con el fin de fortalecer la realización de proyectos de investigación relacionados, entre otros, con salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales.



## **Estrategia prioritaria 2.2.- Alinear los proyectos y capacidades del CICESE con los grandes problemas nacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU para contribuir en su atención.**

### **Acciones puntuales**

2.2.1.- Determinar qué proyectos y capacidades pueden impactar en la solución de algunos de los problemas planteados en los Pronaces, los ODS de la Agenda 2030 de la ONU o bien, que permiten participar en los PRONAI.

2.2.2.- Intensificar o establecer alianzas con otros CPI, socios tecnológicos y redes nacionales e internacionales para participar en proyectos orientados a la solución de problemas nacionales relacionados con salud, alimentación, energía, agua, ambiente y fenómenos y desastres naturales.

2.2.3.- Monitorear las necesidades en el gobierno, academia, sociedad, ambiente y empresa, relacionados con salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales.



**Objetivo prioritario 3.- Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.**

**Estrategia prioritaria 3.1.- Fortalecer los programas de posgrados del CICESE para formar capital humano de alta especialización.**

**Acciones puntuales**

- 3.1.1.- Definir criterios de pertinencia de los programas de posgrado del CICESE para utilizarse en su evaluación.
- 3.1.2.- Realizar una evaluación interna de cada uno de los programas de posgrado del CICESE.
- 3.1.3.- Diseñar e implementar un plan de mejora de cada programa de posgrado del CICESE.
- 3.1.4.- Diseñar el plan institucional de posgrado 2022-2026.



**Estrategia prioritaria 3.2.- Preservar la calidad de los posgrados del CICESE para asegurar su permanencia en los niveles más altos del PNPC asegurando con ello una educación científica de calidad.**

**Acciones puntuales**

3.2.1.- Reforzar el cumplimiento de los indicadores establecidos por el Conacyt para asegurar la permanencia de los posgrados en los niveles más altos del PNPC.

3.2.2.- Llevar a cabo un análisis de cada uno de los programas al menos cada dos años, con el objetivo de confirmar su pertinencia

3.2.3.- Implementar acciones de mejora con base en los resultados del análisis de los programas.



**Estrategia prioritaria 3.3.- Fortalecer el programa de posgrado en las Unidades Foráneas del CICESE para formar recursos humanos de excelencia en otras regiones del país.**

**Acciones puntuales**

3.3.1.- Impulsar la colaboración entre los investigadores del CICESE, incluyendo las Unidades Foráneas y con alcance a nivel nacional e internacional.

3.3.2.- Fomentar el uso de nuevas herramientas tecnológicas en la educación e interacción entre las unidades del CICESE.



**Objetivo prioritario 4.- Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional.**

**Estrategia prioritaria 4.1.- Estimular la gestión de la propiedad intelectual para incrementar el número de solicitudes de propiedad intelectual (PI) y transferencia de tecnología del CICESE.**

### **Acciones puntuales**

4.1.1.- Identificar las tecnologías dentro del CICESE con potencial de protección intelectual.

4.1.2.- Monitorear los programas de financiamiento público y privado que puedan ser aplicados a proyectos de maduración y transferencia de tecnologías del CICESE.

4.1.3.- Gestionar la protección de la propiedad intelectual derivada de los proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación del CICESE.

4.1.4.- Asesorar y acompañar a los investigadores en el cumplimiento de la normativa del proceso de transferencia de tecnología del CICESE.

4.1.5.- Promocionar y ofertar el portafolio de tecnologías protegidas del CICESE.



**Estrategia prioritaria 4.2.- Fomentar una cultura de protección de la propiedad intelectual de los resultados de la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación para impulsar la transferencia de conocimiento.**

**Acciones puntuales**

4.2.1.- Realizar eventos de difusión y fomento a la cultura de innovación dirigidos a la comunidad del CICESE.

4.2.2.- Brindar información y capacitación a la comunidad del CICESE sobre propiedad intelectual, transferencia de conocimiento e innovación.

4.2.3.- Concentrar todas las herramientas, información, normatividad y trámites asociados a la protección de la propiedad intelectual, para que sea accesible a toda la comunidad del CICESE.



**Estrategia prioritaria 4.3.- Identificar los canales y mecanismos para coadyubar en la solución de los problemas relacionados con la salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales a través de la transferencia de conocimiento y las tecnologías desarrolladas en el CICESE.**

**Acciones puntuales**

4.3.1.- Monitorear necesidades en el sector público, la sociedad y la industria, a través de diversas organizaciones, relacionadas con salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales.

4.3.2.- Explorar con potenciales actores interesados, los mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología apegados a la normatividad del CICESE.



**Estrategia prioritaria 4.4.- Establecer alianzas con otros CPI, socios tecnológicos y redes tanto nacionales como internacionales para impulsar la transferencia de conocimiento hacia la sociedad.**

**Acciones puntuales**

4.4.1.- Identificar oportunidades de transferencia a través de la participación o colaboración con otras organizaciones.

4.4.2.- Fortalecer las alianzas, la vinculación y las actividades de promoción y difusión con otras organizaciones de la región noroeste enfocadas a la transferencia de tecnología.



**Objetivo prioritario 5.- Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de la población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.**

**Estrategia prioritaria 5.1.- Consolidar los programas de difusión y divulgación institucionales para incrementar el alcance del conocimiento científico generado en el CICESE.**

**Acciones puntuales**

5.1.1.- Impulsar la realización de eventos de difusión cultural y divulgación de la ciencia, en coordinación con las áreas académicas y la Dirección General.

5.1.2.- Reforzar la participación del personal y alumnos del CICESE en actividades de comunicación pública de la ciencia capacitándolos en esta materia.

5.1.3.- Estrechar la relación con medios de comunicación regionales, nacionales e internacionales mediante el envío de comunicados de prensa y artículos de divulgación, la organización de conferencias de prensa y la gestión de entrevistas periodísticas.

5.1.4.- Generar contenidos audiovisuales y difundirlos en redes sociales para vincular el quehacer institucional con la sociedad.

5.1.5.- Enriquecer las publicaciones digitales con contenidos multimedia para mejorar el acceso al conocimiento científico, desde un lenguaje de divulgación y noticioso.

5.1.6.- Impulsar las vocaciones científicas y humanísticas a través de los programas de divulgación del CICESE.



**Estrategia prioritaria 5.2.- Mejorar el acceso al conocimiento y sus beneficios, mediante mecanismos de acceso abierto para poner a disposición de la sociedad los productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE.**

### **Acciones puntuales**

5.2.1.- Establecer la política institucional de acceso abierto al conocimiento generado en el CICESE.

5.2.2.- Promover el uso y la actualización permanente del Repositorio Institucional como mecanismo de acceso abierto a la producción científica del CICESE.



## **8.- Metas para el bienestar y Parámetros**

El fundamento cuantitativo del Programa Institucional 2022-2024 del CICESE está basado en indicadores que buscan medir el avance y cumplimiento de los objetivos prioritarios a través de metas para el bienestar y parámetros.

Los indicadores reflejan las estrategias y acciones en materia de colaboración e integración multidisciplinaria de los grupos de investigación, así como los proyectos que se realizan en el CICESE y que tienen un enfoque a contribuir en la atención a los problemas prioritarios nacionales o las metas de México en los ODS de la Agenda 2030. Asimismo, buscan medir y monitorear la formación de capital humano a nivel posgrado de alta especialización en las áreas de competencia del CICESE. Las metas y parámetros también reflejan el impacto que el Centro tendrá en la sociedad a través de la comunicación pública de la ciencia y que habilitan el acceso al conocimiento científico generado en el CICESE y que buscan garantizar el acceso a la ciencia a grupos históricamente discriminados, en cumplimiento del principio rector “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”.



## Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Calidad de los Posgrados					
Objetivo prioritario	Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.					
Definición o descripción	Mide la proporción de programas de posgrado registrados en el PNPC que son de reciente creación, en desarrollo, consolidados y de competencia internacional respecto a los programas de posgrado reconocidos por Conacyt en el PNPC					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Proporción	Periodo de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	$\text{Calidad de los posgrados en el año } t = \frac{((\text{Número de programas registrados en el PNPC de reciente creación}) + (2 * \text{Número de programas registrados en el PNPC en desarrollo}) + (3 * \text{Número de programas registrados en el PNPC consolidado}) + (4 * \text{Número de programas registrados en el PNPC de competencia internacional}))}{(4 * \text{Número de programas de posgrado reconocidos por CONACYT en el PNPC})}$					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de programas registrados en el PNPC de reciente creación en el año t	Valor variable 1	1	Fuente de información variable 1	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Nombre variable 2	Número de programas registrados en el PNPC en desarrollo	Valor variable 2	2	Fuente de información variable 2	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Nombre variable 3	Número de programas registrados en el PNPC consolidado	Valor variable 3	9	Fuente de información variable 3	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Nombre variable 4	Número de programas registrados en el PNPC de competencia internacional	Valor variable 4	7	Fuente de información variable 4	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Nombre variable 5	Número de programas de posgrado reconocidos por CONACYT en el PNPC	Valor variable 5	19	Fuente de información variable 5	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Sustitución en método de cálculo	$0.78 = \frac{(1)+(2*2)+(3*9)+(4*7)}{(4*19)}$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	0.78					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
<b>0.85</b>						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	0.78	0.80	0.83	0.85		

## Parámetro 1 del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Porcentaje de investigadores del CICESE vinculados a líneas de investigación directamente relacionadas con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU					
Objetivo prioritario	Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.					
Definición o descripción	Mide el porcentaje de investigadores del CICESE vinculados a líneas de investigación directamente relacionados con el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Porcentaje	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	$\frac{\text{Número de investigadores del CICESE vinculados a líneas de investigación directamente relacionadas con el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU en el año } t}{\text{Número de investigadores del CICESE vinculados a líneas de investigación directamente relacionadas con el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU en el año } t} \times 100$					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de investigadores del CICESE vinculados a líneas de investigación directamente relacionados con el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU en el año t	Valor variable 1	166	Fuente de información variable 1	Divisiones Académicas y Unidades Foráneas del CICESE Bases de datos	
Nombre variable 2	Número de investigadores del CICESE en el año t	Variable 2	210		Divisiones Académicas y Unidades Foráneas del CICESE Bases de datos	
Sustitución en método de cálculo	$79 = (166/210 \times 100)$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	79%					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
81%						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	79%	79.6%	80.2%	81%		

## Parámetro 2 del Objetivo prioritario 1

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Índice de generación de conocimiento de calidad en el CICESE					
Objetivo prioritario	Fortalecer las capacidades de los grupos de investigación para formar recursos humanos en la frontera del conocimiento para impulsar soluciones a los retos del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.					
Definición o descripción	Mide la relación de publicaciones arbitradas respecto a los investigadores del CICESE					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Índice	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Índice de generación de conocimiento de calidad en el CICESE en el año t = Número de publicaciones arbitradas en el año t / Número de investigadores del CICESE en el año t					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de publicaciones arbitradas en el año t	Valor variable 1	347	Fuente de información variable 1	Divisiones Académicas y Unidades Foráneas del CICESE Bases de datos	
Nombre variable 2	Número de investigadores del CICESE en el año t	Valor variable 2	225	Fuente de información variable 2	Divisiones Académicas y Unidades Foráneas del CICESE Bases de datos	
Sustitución en método de cálculo	1.54 = 347/225					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	1.54		A partir de 2019 se incluye a Investigadores por Cátedra como parte del número de Investigadores			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
1.63			Para la estimación de los valores se considera un incremento de 1.5%, 2%, 2.5%, 3% en el número de publicaciones arbitradas tomando en cuenta que la base de número de investigadores se mantiene constante en 225.			
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	1.54	1.56	1.60	1.63		

## Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Proyectos multidisciplinarios en las áreas de salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales					
Objetivo prioritario	Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.					
Definición o descripción	Mide el número de proyectos multidisciplinarios dentro del CICESE en curso que pueden tener un impacto positivo en la atención de los problemas prioritarios del país en las áreas de salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales.					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Proyectos	Periodo de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Proyectos multidisciplinarios dentro de CICESE en las áreas de salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales en el año t = Sumatoria de los proyectos multidisciplinarios en curso que pueden tener un impacto positivo en la atención de los problemas prioritarios del país en las áreas de salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales en el año t					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Proyectos multidisciplinarios dentro de CICESE en curso que pueden tener un impacto positivo en la atención de los problemas prioritarios del país en las áreas de salud, alimentación, energía, agua, ambiente, fenómenos y desastres naturales el año t	Valor variable 1	25	Fuente de información variable 1	Subdirección de Programación, Presupuestación y Estadística del y Divisiones Académicas del CICESE Bases de datos	
Sustitución en método de cálculo	25					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
	Línea base			Nota sobre la línea base		
Valor	25					
Año	2021					
	Meta 2024			Nota sobre la meta 2024		
	29			El cumplimiento de la meta está sujeta a la aprobación de proyectos presentados ante las convocatorias correspondientes, así como las capacidades internas, las cuales están condicionadas al presupuesto y recursos humanos del Centro.		
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	25	27	28	29		

## Parámetro 1 para el bienestar del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Porcentaje de proyectos del CICESE que se realizan en colaboración con instituciones nacionales o internacionales					
Objetivo prioritario	Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.					
Definición o descripción	Mide el porcentaje de proyectos en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE que se realizan en colaboración con instituciones educativas o de investigación, públicas o privadas, nacionales o internacionales.					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	$\text{Porcentaje de proyectos en los que participan investigadores y estudiantes del CICESE que se realizan en colaboración con instituciones educativas o de investigación, públicas o privadas, nacionales o internacionales en el año } t = \left( \frac{\text{Número de proyectos en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE que se realizan en colaboración con instituciones educativas o de investigación, públicas o privadas, nacionales o internacionales en el año } t}{\text{Número de proyectos del CICESE en el año } t} \right) * 100$					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de proyectos en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE que se realizan en colaboración con instituciones educativas o de investigación, públicas o privadas, nacionales o internacionales en el año t	Valor variable 1	178	Fuente de información variable 1	Subdirección de Programación, Presupuestación y Estadística y Divisiones Académicas del CICESE Bases de datos	
Nombre variable 2	Número de proyectos del CICESE en el año t	Valor variable 2	353	Fuente de información variable 2	Subdirección de Programación, Presupuestación y Estadística y Divisiones Académicas del CICESE Bases de datos	
Sustitución en método de cálculo	$50.4 = \left( \frac{178}{353} \right) * 100$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	50.4%					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
53%			El cumplimiento de la meta está sujeta a la aprobación de proyectos presentados ante las convocatorias correspondientes, así como las capacidades internas, las cuales están condicionadas al presupuesto y recursos humanos del Centro.			
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	50.4%	51%	52%	53%		

## Parámetro 2 del Objetivo prioritario 2

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Porcentaje de proyectos con en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE vinculados a empresas privadas nacionales o internacionales.					
Objetivo prioritario	Identificar y desarrollar proyectos multidisciplinarios, nacionales e internacionales con el fin de enfrentar los problemas prioritarios del país en el ámbito de la salud, alimentación, energía, agua y fenómenos y desastres naturales, en beneficio del ambiente y de la sociedad.					
Definición o descripción	Mide el porcentaje de proyectos en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE vinculados a la atención de las problemáticas o necesidades de empresas privadas nacionales o internacionales.					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Porcentaje de proyectos con en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE vinculados a empresas privadas nacionales o internacionales en el año t = Sumatoria de los proyectos en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE vinculados a empresas privadas nacionales o internacionales en el año t/ Número de proyectos del CICESE en el año t * 100					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de los proyectos en los que participan investigadores o estudiantes del CICESE y que tienen un enfoque a contribuir a las metas de México en los ODS de la Agenda 2030 en el año t	Valor variable 1	308	Fuente de información variable 1	Subdirección de Programación, Presupuestación y Estadística y Divisiones Académicas del CICESE Bases de datos	
Nombre variable 2	Número de proyectos del CICESE en el año t	Valor variable 2	353	Fuente de información variable 2	Subdirección de Programación, Presupuestación y Estadística y Divisiones Académicas del CICESE Bases de datos	
Sustitución en método de cálculo	$87.2 = (308/353) * 100$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	87.2%					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
90.6%						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	87.2%	87.6%	89%	90.6%		

### Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 3

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Eficiencia terminal de los programas de posgrado del CICESE					
Objetivo prioritario	Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.					
Definición o descripción	Mide el porcentaje de estudiantes de maestría y doctorado que concluyen satisfactoriamente sus estudios respecto a los que ingresan en tres años previos, en el caso de maestría, y seis años previos, en el caso de doctorados.					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Marzo			
Tendencia esperada	Constante	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Eficiencia terminal de los programas de posgrado del CICESE en el año t = ((Número de graduados de maestría que ingresaron en el año t-3 + número de graduados de doctorado que ingresaron en el año t-6) / (Número de ingresos a los programas de maestría en el año t-3 + número de ingresos a los programas de doctorado en el año t-6)) *100					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE.						
Nombre variable 1	Número de graduados de maestría que ingresaron en el año t-3	Valor variable 1	97	Fuente de información variable 1	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Nombre variable 2	Número de graduados de doctorado que ingresaron en el año t-6	Valor variable 2	21	Fuente de información variable 2	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE	
Nombre variable 3	Número de ingresos a maestría en el año t-3	Valor variable ...	117	Fuente de información variable ...	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Nombre variable 4	Número de ingresos a doctorado en el año t-6	Valor variable n	31	Fuente de información variable n	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Sustitución en método de cálculo	79.7 = ((97+21)/(117+31)) * 100					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	79.7%					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
80%			Consideramos que 80% de eficiencia terminal es un valor aceptable considerando las bajas que pueden existir por cuestiones académicas (reprueban cursos o no alcanzan el promedio mínimo) y las bajas que se dan por cuestiones de salud. El PNPC pide un mínimo de 70% para este concepto. La meta intermedia de 2022 refleja el efecto esperado de la COVID-19.			
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	79.7%	80%	80%	80%		

### Parámetro 1 del Objetivo prioritario 3

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Porcentaje de posgrados del CICESE reconocidos por el Conacyt en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)					
Objetivo prioritario	Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.					
Definición o descripción	Mide el porcentaje de programas de posgrado del CICESE reconocidos por el Conacyt en el PNPC respecto al total de posgrados del CICESE					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Constante	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Porcentaje de posgrados del CICESE reconocidos por el Conacyt en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) en el año t = (Número de programas de posgrado del CICESE reconocidos en el PNPC en el año t / Número de programas de posgrado del CICESE en el año t) *100					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de programas de posgrado del CICESE reconocidos en el PNPC en el año t	Valor variable 1	19	Fuente de información variable 1	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Nombre variable 2	Número de programas de posgrado del CICESE en el año t	Valor variable 2	19	Fuente de información variable 2	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Registros administrativos	
Sustitución en método de cálculo	100 = (19/19)*100					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	100%		La línea base está calculada con base en 18 programas existentes. En 2021 se está integrando un nuevo programa de posgrado.			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
100%			Las metas intermedias de 2021 y 2020 están considerando un programa de reciente creación que requerirá al menos dos años para poder ser reconocido en el PNPC.			
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020		2021	2022	2023	2024	
		100%	100%	100%	100%	

## Parámetro 2 del Objetivo prioritario 3

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Graduados por investigador en las Unidades Foráneas del CICESE.					
Objetivo prioritario	Formar capital humano a nivel de posgrado, de alta especialización, en las áreas de competencia del CICESE y potenciar su impacto en la atención a problemas nacionales, con un enfoque de inclusión para contribuir al bienestar de la población a nivel regional y nacional.					
Definición o descripción	Mide la razón de estudiantes graduados de posgrado (del CICESE y de otras instituciones de educación superior) en las Unidades Foráneas por investigador de dichas unidades.					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Razón	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Marzo			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Graduados por investigador en las Unidades Foráneas del CICESE en el año t = (Número de estudiantes graduados del CICESE dirigidos o codirigidos por investigadores de las Unidades Foráneas en el año t + número de estudiantes de posgrado graduados de otras instituciones de educación superior que fueron dirigidos o codirigidos por investigadores de las Unidades Foráneas en el año t) / número total de investigadores en las Unidades Foráneas del CICESE en el año t					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de estudiantes graduados del CICESE dirigidos o codirigidos por investigadores de las Unidades Foráneas en el año t	Valor variable 1	4	Fuente de información variable 1	Dirección de Estudios de Posgrado, CICESE Bases de datos	
Nombre variable 2	Número de estudiantes de posgrado graduados de otras instituciones de educación superior que fueron dirigidos o codirigidos por investigadores de las Unidades Foráneas en el año t	Valor variable 2	9	Fuente de información variable 2	Coordinaciones de las Unidades Foráneas Bases de datos	
Nombre variable 3	Número de total de investigadores en las Unidades Foráneas del CICESE en el año t	Valor variable 3	25	Fuente de información variable 3	Coordinaciones de las Unidades Foráneas Bases de datos	
Sustitución en método de cálculo	$0.52 = (4+9) / 25$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	0.52		El número total de investigadores incluye solamente los contratados por el CICESE y los del programa Cátedras Conacyt en las Unidades Foráneas del Centro.			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
0.76						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020		2021	2022	2023	2024	
		0.52	0.60	0.68	0.76	

## Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 4

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Porcentaje de tecnologías desarrolladas en el CICESE transferidas o licenciadas al sector público o privado					
Objetivo prioritario	Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional					
Definición o descripción	Mide el porcentaje de tecnologías desarrolladas en el CICESE transferidas o licenciadas hacia el sector público o privado respecto del total de tecnologías en el portafolio tecnológico del Centro en el año t					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Porcentaje	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	$\text{Porcentaje de tecnologías desarrolladas en el CICESE transferidas o licenciadas al sector público o privado en el año } t = \left( \frac{\text{Número de tecnologías desarrolladas en el CICESE transferidas o licenciadas hacia el sector público o privado acumuladas al año } t}{\text{Número de tecnologías registradas en el portafolio tecnológico del CICESE acumuladas al año } t} \right) * 100$					
Observaciones	Las tecnologías transferidas incluyen colaboraciones con el gobierno y/o la transferencia de derechos de uso.					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de tecnologías desarrolladas en el CICESE transferidas o licenciadas hacia el sector público o privado acumuladas al año t	Valor variable 1	9	Fuente de información variable 1	Dirección de Impulso a la Innovación y el Desarrollo (DIID) Base de datos	
Nombre variable 2	Número de tecnologías registradas en el portafolio tecnológico del CICESE acumuladas al año t	Valor variable 2	78	Fuente de información variable 2	Dirección de Impulso a la Innovación y el Desarrollo (DIID) Base de datos	
Sustitución en método de cálculo	$11.5 = (9 / 78) * 100$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	11.5%		La generación de PI tiene alta dependencia del número de proyectos de desarrollo tecnológico financiados en el año. En años con poco financiamiento hay impacto directo en el valor. En 2020 el financiamiento recibido para desarrollo tecnológico fue mínimo, lo que impactará directamente el valor en años subsecuentes. Lo anterior, aunado a que la pandemia limitó el acceso a los laboratorios en todas las áreas, también tendrá repercusión sobre este indicador.			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
16.6%			Considerando las condiciones actuales y las consecuencias por la pandemia, hay alta incertidumbre en cuanto apoyo a proyectos que permitan desarrollos tecnológicos y su posible transferencia.			
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020		2021	2022	2023	2024	
		11.5%	12.9%	14.6%	16.6%	

## Parámetro 1 del Objetivo prioritario 4

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Número de tecnologías en el inventario tecnológico del CICESE.					
Objetivo prioritario	Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional					
Definición o descripción	Mide el número de tecnologías registradas en el inventario tecnológico del CICESE acumuladas al año t					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Cantidad	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Número de tecnologías en el inventario tecnológico del CICESE al año t = Sumatoria de tecnologías en el inventario tecnológico del CICESE al año t					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de tecnologías en el inventario tecnológico del CICESE al año t con potencial de ser protegidas	Valor variable 1	174	Fuente de información variable 1	Dirección de Impulso a la Innovación y el Desarrollo (DIID) Base de datos	
Sustitución en método de cálculo	174					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	174					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
215						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020		2021	2022	2023	2024	
		174	188	201	215	

## Parámetro 2 del Objetivo prioritario 4

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Número de solicitudes de propiedad intelectual presentadas por el CICESE					
Objetivo prioritario	Impulsar la transferencia del conocimiento, de la tecnología y la innovación que se desarrolla en el CICESE, con el potencial de incidir en el bienestar de la población y el cuidado del ambiente, a nivel regional y nacional					
Definición o descripción	Mide el número de solicitudes de propiedad intelectual realizadas por el CICESE					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Cantidad	Periodo de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Enero			
Tendencia esperada	Constante	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Número de solicitudes de propiedad intelectual presentadas por el CICESE al año t= Sumatoria de las solicitudes de propiedad intelectual presentadas por el CICESE acumuladas al año t					
Observaciones	La propiedad intelectual incluye patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y derechos de autor.					
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE.						
Nombre variable 1	Número de solicitudes de propiedad intelectual presentadas por el CICESE al año t	Valor variable 1	5	Fuente de información variable 1	Dirección de Impulso a la Innovación y el Desarrollo (DIID) y Divisiones Académicas del CICESE Base de datos	
Sustitución en método de cálculo	5					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	5		Se considera el registro a partir de 2012			
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
7						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2020		2021	2022	2023	2024	
		5	7	7	7	

## Meta para el bienestar del Objetivo prioritario 5

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Personas que tuvieron acceso a las actividades de comunicación pública de la ciencia llevadas a cabo por el CICESE.					
Objetivo prioritario	Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de la población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.					
Definición o descripción	Mide el número de personas que tuvieron acceso a las actividades de comunicación pública de la ciencia llevadas a cabo por el CICESE.					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Gestión	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Personas	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficiencia	Disponibilidad de la información	Abril			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Personas que tuvieron acceso a las actividades de comunicación pública de la ciencia llevadas a cabo por el CICESE en el año t= Sumatoria de las personas que tuvieron acceso a las de actividades de comunicación pública de la ciencia llevadas a cabo por el CICESE en el año t					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de personas que tuvieron acceso a las actividades de comunicación pública de la ciencia llevadas a cabo por el CICESE en el año t	Valor variable 1	53,174	Fuente de información variable 1	Departamento de Comunicación del CICESE Base de datos	
Sustitución en método de cálculo	53,174					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	53,174					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
61,200						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	53,174	55,800	55,800	61,200		

## Parámetro 1 del Objetivo prioritario 5

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Actividades de comunicación pública de la ciencia que habilitan el acceso al conocimiento científico generado en el CICESE.					
Objetivo prioritario	Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de la población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.					
Definición o descripción	Mide la variación porcentual anual del número de actividades de comunicación pública de la ciencia que habilitan el acceso al conocimiento científico generado en el CICESE en el año t respecto al año t-1					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Periódico			
Unidad de medida	Porcentaje	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Abril			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Variación porcentual anual de las actividades de comunicación pública de la ciencia que habilitan el acceso al conocimiento científico generado en el CICESE en el año t = $\left( \frac{\text{Número de actividades de comunicación pública de la ciencia que habilitan el acceso al conocimiento científico generado en el CICESE en el año t}}{\text{Número de actividades de comunicación pública de la ciencia que habilitan el acceso al conocimiento científico generado en el CICESE en el año t-1}} - 1 \right) * 100$					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de actividades de comunicación pública de la ciencia en el año t	Valor variable 1	2,143	Fuente de información variable 1	Departamento de Comunicación del CICESE Base de datos	
Nombre variable 2	Número de actividades de comunicación pública de la ciencia en el año t-1	Valor variable 2	1,353	Fuente de información variable 2	Departamento de Comunicación del CICESE Base de datos	
Sustitución en método de cálculo	$58.4 = \left( \frac{2,143}{1,353} - 1 \right) * 100$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	58.4%					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
59.8%						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	58.4%	58.8%	59.3%	59.8%		

## Parámetro 2 del Objetivo prioritario 5

ELEMENTOS DE META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
Nombre	Tasa de variación de Productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE disponibles en acceso abierto en plataformas institucionales					
Objetivo prioritario	Fortalecer las actividades de difusión y divulgación del conocimiento científico para incrementar su impacto en beneficio de la población, principalmente fortaleciendo la educación entre niños y jóvenes.					
Definición o descripción	Variación porcentual anual de los productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE que están disponibles en acceso abierto en el año t, respecto al año t-1					
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Anual			
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Acumulado			
Unidad de medida	Proporción	Período de recolección de los datos	Enero-diciembre			
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Abril			
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	38.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 9ZW CICESE			
Método de cálculo	Variación porcentual anual de los productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE disponibles en acceso abierto en el año t= ((Número de productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE disponibles en acceso abierto durante el año t/ Número de productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE disponibles en acceso abierto durante el año t-1)-1)*100					
Observaciones						
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DE LA LÍNEA BASE						
Nombre variable 1	Número de productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE disponibles en acceso abierto durante el año t	Valor variable 1	350	Fuente de información variable 1	Biblioteca Bases de datos	
Nombre variable 2	Número de productos de investigación científica, tecnológica y de innovación generados en el CICESE disponibles en acceso abierto durante el año t-1	Valor variable 2	300	Fuente de información variable 2	Biblioteca Bases de datos	
Sustitución en método de cálculo	$16.7 = (350/300) - 1) * 100$					
VALOR DE LÍNEA BASE Y METAS						
Línea base			Nota sobre la línea base			
Valor	16.7%					
Año	2021					
Meta 2024			Nota sobre la meta 2024			
17.5%						
SERIE HISTÓRICA DE LA META PARA EL BIENESTAR O PARÁMETRO						
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
METAS INTERMEDIAS						
2020	2021	2022	2023	2024		
	16.7%	16.9%	17.2%	17.5%		



## 9.- Epílogo: Visión hacia el futuro

Este programa institucional fue creado en medio de una pandemia. El virus SARS-CoV-2 ha causado la muerte a millones de personas en el mundo y cientos de miles en nuestro país, generado una crisis social y económica sin precedentes, lo cual nos ha obligado a fortalecer nuestro compromiso de contribuir a solucionar los problemas que han surgido en los últimos meses en nuestro país, además de los retos que ya enfrentaba. Estamos convencidos de que la CTI es el camino.

La situación generada por la pandemia, además de acelerar la publicación de artículos científicos sobre el virus y la creación de vacunas, ha hecho la investigación científica más colaborativa, multidisciplinaria, interinstitucional y global. Ya no hay país que se considere capaz de asumir por sí solo aportaciones tecnológicas, cualidad que explica el nivel de composición internacional de la industria aeroespacial, la del automóvil y hasta la de las vacunas, y ni qué decir de la informática.

Para solucionar esta y futuras pandemias el único camino que tenemos es desarrollar, defender difundir y financiar la ciencia. Solo la ciencia ha podido salvarnos en situaciones anteriores: gracias a la ciencia ya no hay viruela y se está a punto de erradicar la polio, la dracunculiasis (enfermedad del gusano de Guinea), la hepatitis C, el sarampión o la rubeola; gracias a la ciencia ya no hay peste ni leproso en las ciudades; gracias a la ciencia el sida es una enfermedad crónica; gracias a la ciencia muchos cánceres se pueden curar.

Asimismo, la investigación científica y el desarrollo tecnológico ha impulsado la creación de tecnologías digitales que hoy en día, ante el confinamiento, facilitan la comunicación, educación, comercio e incluso los servicios de salud. No obstante, México tiene aún brechas en la digitalización que es necesario atender para que el uso de estas tecnologías sea más amplio y no genere mayores desigualdades de ingreso y desarrollo entre regiones o grupos de la sociedad.

La gran enseñanza de la pandemia es que no hay otro camino para salir de la crisis que la CTI. Se tiene que apostar a la ciencia y la tecnología más que nunca y darle una dirección. Esta dirección debe ser hacia la atención de los grandes retos que enfrenta nuestro país y que compartimos la mayor parte del mundo: reducir las desigualdades, la pobreza y el hambre, mejorar el acceso a la educación, cuidar el ambiente y otros.

Y es aquí, donde como centro público de investigación, en CICESE tenemos un reto importante: es necesario estar listos ante las siguientes crisis. Para ello es necesario fortalecer nuestros programas de maestría y doctorado, hacer un uso más eficiente de nuestros recursos y, al mismo tiempo, fortalecer nuestros grupos de investigación e infraestructura, así como aprovechar la diversidad de disciplinas del CICESE para alinearlos a la solución de los problemas prioritarios del



país. Con ello podremos generar conocimiento y tecnologías que se requieren de manera urgente en nuestro país.

La situación de la CTI en México debe cambiar, tenemos que incrementar el número de investigadores; debemos buscar que éstos cuenten con el equipo y herramientas para la investigación, lo que significa que debe haber mayor inversión; debemos impulsar nuevas áreas de investigación, acelerando aquellas en la llamada Cuarta Revolución Industrial (4RI).

Hay aspectos de gran peso e importancia que recomiendan poner especial atención en el devenir de nuevas áreas de investigación en el CICESE, entre otros:

- Durante la pandemia de COVID-19, las tecnologías han desempeñado un papel crucial para mantener funcional a nuestra sociedad y estas tecnologías pueden tener un impacto duradero. Resultado de ello se prevé el aceleramiento de la investigación en la llamada Cuarta Revolución Industrial (4RI)
- Se ha descrito el siglo XX como el siglo de la física y el XXI como el siglo de la biología. El universo de los fenómenos biológicos está abierto a una investigación sistemática y de aplicaciones importantes en la salud, la agricultura y la producción de energía.
- Hay una frontera de la ciencia física, la frontera de la complejidad, donde confluyen la física, la química, la ciencia de los materiales, la biología, las matemáticas y los fenómenos de coherencia cuántica. Aquí es donde reside la nanotecnología y la biotecnología. Estos son campos que forman el núcleo de la política científica básica en la mayoría de las naciones desarrolladas.
- La ciencia básica del siglo XXI no es ni la biología ni la física, sino una mezcla interdisciplinaria de estos y otros campos tradicionales que contribuyen a la tecnología de la información.

El CICESE ya es líder y referente nacional en temas de investigación de la 4RI, tecnologías que cambian el mundo físico, tales como biotecnología, robótica, impresión en 3D, nuevos materiales, Internet de las Cosas (IoT), transmisión, almacenamiento y captura de energía; asimismo, en tecnologías que cambian el mundo digital, tales como la Inteligencia Artificial (IA), cadena de bloques (*blockchain*), nuevas tecnologías computacionales, realidad virtual y aumentada, macrodatos (*big data*), entre otros.

Estas áreas de investigación tienen un carácter transversal, inter y multidisciplinario, tanto al interior del CICESE, como de entre los CPI del Conacyt. Si existe un denominador común en prácticamente todas las ciencias y tecnologías actuales, éste es precisamente el de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, las cuales son transversales a virtualmente todos los campos del desarrollo tecnológico y económico de un país.

Desde su creación, el CICESE ha construido una base muy sólida de conocimientos y experiencias en el sector de TIC, tanto en aspectos de investigación científica y desarrollo experimental en sus



Departamentos de Electrónica y Comunicaciones, Computación, Óptica, de la División de Física Aplicada, así como sus aplicaciones en las Divisiones Académicas de Biología Experimental y Aplicada, Oceanografía y Ciencias de la Tierra; asimismo la Dirección de Telemática ha desarrollado importante experiencia en sistemas, redes y soluciones en TIC. Es por ello que el Centro alineará estos conocimientos y experiencias para contribuir a la incorporación de las TIC en las actividades de la sociedad mexicana, el gobierno y las micro, pequeñas y medianas empresas.

Es por ello que la visión a 2024 del CICESE es alinear todos estos conocimientos y experiencias para su incorporación en las actividades de la sociedad mexicana, el gobierno y las micro, pequeñas y medianas empresas, mejorar la eficiencia terminal de los programas de posgrado, aumentar la matrícula en el número de estudiantes e impulsar su internacionalización, contribuyendo a que la CTI avance hacia la solución de problemas nacionales y al fortalecimiento de la ciencia de frontera como generadora de nuevo conocimiento, lo que impulsará a México a alcanzar la soberanía científica y la independencia tecnológica en beneficio de la población y de la economía.

La visión institucional a 2040 es mantener los índices de calidad en investigación, en los programas de posgrado, todos de competencia internacional y otorgantes de doble grado con las principales universidades del mundo; y en aspectos de vinculación y transferencia tecnológica, buscando siempre el alcanzar metas y resultados más ambiciosos, que coadyuven a consolidar al CICESE como una institución de referencia y reconocimiento a nivel internacional. Esta visión contempla el contar con personal científico altamente comprometido a participar en la búsqueda de soluciones a problemas que afectan a la sociedad, y que esta sociedad se sienta orgullosa del CICESE, con amplio conocimiento de nuestras actividades y nuestros logros.

El CICESE asume el compromiso de cumplir con los objetivos planteados en este programa y con ello contribuir a que la ciencia pública sea verdaderamente en beneficio de la sociedad y el cuidado del ambiente.

