

## 9. Programa Anual de Trabajo (PAT) 2016

### 9.1. Diagnóstico

En términos de los avances del PEMP y de su aportación al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, podemos destacar y rescatar algunos temas que desde ya algunos años hemos venido reportando como parte de la contribución de nuestro Centro.

En primer lugar destacaríamos los esfuerzos por articular la inversión en CTI que realizan no solo los Centros Públicos, sino además de ello, los sectores público, privado y social. En particular el Objetivo 4. *Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado*, en especial con la Estrategia 4.1 *Promover la vinculación entre las IES y CPI con los sectores público, privado y social* debido a la vinculación de nuestros investigadores con empresas del sector productivo a través del desarrollo de proyectos, particularmente de los auspiciados a través de los fondos Fordecyt y Proinnova.

De manera similar, nuestras actividades se alinean con el Objetivo 2. *Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel* en la Estrategia 2.1 *Consolidar la masa crítica de investigadores para generar investigación científica y desarrollo*, al continuar con los esfuerzos para propiciar la permanencia e ingreso de nuestro personal sustantivo al Sistema Nacional de Investigadores.

Finalmente, entre otros, podemos destacar el favorecimiento al mercado interno, al contribuir con el abastecimiento de alimentos de calidad, sanos y accesibles, que en nuestro caso provienen de la producción acuícola, pesquera y agrícola que se ve fortalecida a través del desarrollo de los proyectos de investigación y la transferencia del conocimiento a la sociedad. De igual manera, esto puede contribuir a incrementar los ingresos de los productores mediante la mejora de la productividad laboral a través de la organización, capacitación y asistencia técnica. De acuerdo con estas prioridades, contribuimos con los objetivos 1 *Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante inversión en capital físico, humano y tecnológico que garantice la seguridad alimentaria* y 4 *Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país*, del Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.

Por otro lado, es de destacar los aportes del Centro al quehacer del propio Sistema de Centros, por medio de los Programas de Investigación de Largo Aliento (PILA), el Centro presenta participación en dos PILA's: Cambio Climático y Sustentabilidad, de la cual se desprende el Apoyo a CENAPRED en la prevención de Desastres mediante la mejora de un Atlas Nacional de Riesgos; y la segunda PILA, la cual mediante el Programa de Ecología Pesquera, contribuirá a Maximizar la aportación del conocimiento al desarrollo sostenible, la competitividad y la calidad de vida en 2030.

En materia de la participación en la PILA relativa a Cambio Climático y Sustentabilidad se tiene el objetivo de Generar conocimiento científico multidisciplinario en materia de sustentabilidad y cambio climático para incidir en los procesos de formulación de políticas públicas y atender las áreas de oportunidad expresadas tanto en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como el PECiTI. Actualmente en el proyecto participan en la coordinación de las distintas líneas, investigadores de Centros como el CIATEC, INECOL, CIBNOR, Instituto MORA y el CIBNOR, con diferentes números de investigadores y coordinadores, siendo el caso del CIBNOR con dos Coordinadores en dos de las mesas de trabajo.

De esta última se desprende el apoyo en la generación de estudios para la mejorar del Atlas Nacional de Riesgos, esto mediante estudios de alto impacto técnico y científico para fortalecer el Atlas, el cual está a cargo del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

El objetivo de los trabajos será contribuir a la protección de la población y sus bienes ante catástrofes causadas por fenómenos relacionados con el cambio climático. El Atlas representa un sistema de información que analiza peligros y vulnerabilidades ante desastres de origen natural o derivados de la actividad humana. Estos análisis sirven para prevenir o mitigar los efectos de una catástrofe a escala nacional, regional, estatal y municipal.

Debido a su importancia estratégica para salvar vidas, el atlas requiere actualizaciones permanentes con información científica confiable, labor a la que contribuirán los especialistas del PILA, programa auspiciado por el CONACYT.

El segundo Programa de Investigación de Largo Aliento, en el cual tenemos participación tiene como meta: Maximizar la aportación del conocimiento al desarrollo sostenible, la competitividad y la calidad de vida en 2030. Dicho programa maneja ocho ejes temáticos:

1. **Cambio climático.**- Fomento de adaptaciones positivas al cambio climático
2. **Naturaleza del universo.**- Promoción y entendimiento integrado de la naturaleza del universo
3. **Alimentación.**- Investigación y desarrollo para combatir el hambre
4. **Manufactura.**- Promoción de la innovación y emprendimiento industrial
5. **TICs.**- Maximización del uso de nuevas tecnologías de información y comunicación
6. **Energía.**- Reducción de la dependencia nacional de recursos energéticos fósiles
7. **Obesidad y diabetes.**- Educación y fomento a la salud y el bienestar
8. **Sociedad y desarrollo.**- Fomento del desarrollo democrático y equitativo de las políticas públicas.

El eje temático en el cual el CIBNOR estará participando de manera directa, será en el de Alimentación, el cual tiene por objetivo: Diseñar e implementar una plataforma integral de acción estratégica y participativa a nivel comunitario, regional y nacional, para contribuir a la seguridad y autonomía alimentaria del país, a través de cinco temas principales de investigación.

- 3.1 Biotecnología integral para la sustentabilidad alimentaria
- 3.2 Cadenas alimentarias relevantes para fortalecer las capacidades de los sistemas alimentarios, en zonas marginadas urbanas y rurales
- 3.3 Formas productivas campesinas, para contribuir a la soberanía alimentaria
- 3.4 Plagas y enfermedades (nuevos biomateriales)
- 3.5 Los recursos naturales de México para su aprovechamiento por pesca, ganadería y acuicultura.

Es en este último, 3.5 los recursos naturales de México para su aprovechamiento por pesca y acuicultura en donde el quehacer del CIBNOR encuentra cabida y su mayor contribución. Hay cuatro aspectos fundamentales a considerar para que pueda darse una contribución efectiva al abatimiento del hambre y a la seguridad alimentaria en México: la sustentabilidad de los sectores ganadero, pesquero y acuícola en un marco responsable (FAO), las necesidades de optimización a lo largo de la cadena productiva, las posibilidades de crecimiento en función de las existencias de recursos potenciales y sub-explotados, y la mitigación de los efectos negativos de ganadería, la pesca y acuicultura sobre los recursos deteriorados y los ecosistemas, por lo que los alcances de este módulo se expresaran en los siguientes términos o líneas de investigación: diagnóstico, exploración, efectos ecológicos, vulnerabilidad ambiental y social, atlas de riesgos-adaptabilidad productiva, valor agregado y cadenas productivas, diseño y/o adaptación de especies explotables *ad hoc*, ordenamiento y recuperación, vigilancia y difusión.

## 9.2 Investigación Científica

### 9.2.1 Proyección de Indicadores del CAR asociados (ver anexo)

### 9.2.2. Estrategias de Investigación Científica

El CIBNOR se propuso como objetivo enfocado a la Investigación Científica: Elevar la calidad de las instituciones de Investigación en el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

Para el cumplimiento y el alcance de dicho objetivo se plantearon cinco estrategias:

1. Realizar investigación de frontera que incremente el acervo para el mejoramiento productivo y el desarrollo de tecnologías acuícolas sustentables.
2. Coadyuvar al desarrollo sustentable mediante la generación de conocimiento que prevenga, mitigue o repare la funcionalidad de los ecosistemas.
3. Impulsar el conocimiento de frontera para la sustentabilidad y el desarrollo pesquero, fomentando la autonomía alimentaria y la equidad intergeneracional
4. Ampliar y consolidar la planta de investigadores orientados al estudio y desarrollo de actividades agrícolas en zonas áridas orientadas a la nutrición y eficiencia en el uso del agua.
5. Promover y transferir el conocimiento que permita la innovación en actividades agrícolas de uso familiar sustentable.

### 9.2.3. Acciones específicas de Investigación Científica

Asociado a las cinco estrategias que el CIBNOR propuso para abordar el objetivo de Investigación Científica, durante 2016 se continuarán o iniciarán proyectos con el fin de cumplir con las estrategias previstas.

A continuación se nombra la estrategia y las acciones que por medio de proyectos se llevarán a cabo para su cumplimiento:

6. Realizar investigación de frontera que incremente el acervo para el mejoramiento productivo y el desarrollo de tecnologías acuícolas sustentables.
  - Se realizará un proyecto relacionado con el cambio climático y su impacto y vulnerabilidad en la pesquería y la acuicultura de camarón en el litoral de Sonora y Sinaloa.
  - Otro de los proyectos está enfocado a investigar las enfermedades emergentes causadas por protozoarios y su efecto inmunosupresor en moluscos bivalvos del Noroeste de México
  - La genómica funcional y comparativa de genes asociados a la respuesta inmune en especies de peces marinos de importancia acuícola, será de importancia para contar con información base para diversos desarrollos.
  - Se analizan los retos actuales de la acuicultura en México, en materia de sanidad, nutrición y mejoramiento genético, desarrollando un proyecto en colaboración con los jóvenes investigadores de cátedras patrimoniales.
  - Se estudia la genómica poblacional y polimorfismos de una sola base (SNPS) con potencial valor adaptativo en almeja generosa (*panopea globosa*), que de igual forma

servirá para proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y vinculación con el sector productivo

- Se trabaja en apoyo a las investigaciones genómicas y epigenéticas para el fortalecimiento y desarrollo de programas de selección genética de especies de interés acuícola.
- La evaluación de la heterosis y variabilidad genética en cruzas de diferentes líneas de *cherax quadricarinatus*, en base a su respuesta fisiológica, inmunológica y transcriptómica a variaciones en condiciones diversas, permite contar con información para posteriores proyectos de investigación y su aplicación respectiva.

7. Coadyuvar al desarrollo sustentable mediante la generación de conocimiento que prevenga, mitigue o repare la funcionalidad de los ecosistemas.

- La investigación relativa a la respuesta fisiológica, inmune y de expresión génica de larvas de *litopenaeus vannamei* alimentadas con el nematodo *panagrolaimus* SP, permite contar con información para el conocimiento de los ecosistemas y su conservación.
- Se analizará de igual forma el efecto del fotoperiodo y fadrozone en la expresión del gen CYP19 aromatasa durante la maduración e inversión sexual de reproductores de cabrilla sardinera *Mycteroperca rosácea*. Así como de otras especies comerciales con el huachinango y el jurel, mismos que incrementarán sus posibilidades de desarrollo para el uso comercial.
- Se estudian las consecuencias de la fragmentación del desierto de la península de Baja California, mediante un análisis integral en distintos grupos biológicos con enfoques molecular, metapoblacional y paisajismo.
- De igual forma se realiza el análisis y evaluación de la diversidad oculta en áreas naturales protegidas, mapeando y generando información de valor para los tomadores de decisión.
- Se estudia la distribución y conservación de poblaciones en peligro crítico de la rana de patas rojas (*Rana Draytonii*) en ambos lados de la frontera entre México y Estados Unidos.
- Y por último, se cuenta con un proyecto de conservación de la trucha dorada mexicana mediante el enfoque del paisaje genético.
- El estudio de los mecanismos antagónicos de levaduras marinas hacia hongos fitopatógenos genera información base para su posterior proceso de conservación

8. Impulsar el conocimiento de frontera para la sustentabilidad y el desarrollo pesquero, fomentando la autonomía alimentaria y la equidad intergeneracional.

- En materia de ecología pesquera se analiza la extinción local, adaptación o compensación en organismos de vía larga ante el calentamiento global, *Panosea Sp.*, en las costas del noroeste de México
- Se revisa la implementación de un sistema de monitoreo biológico ambiental de florecimientos algales nocivos y su relación con la variabilidad ambiental en el noroeste de México.
- Se estudian de igual forma, los movimientos de uso de hábitat y dinámica poblacional del dorado (*Coryphaena hippurus*) tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) y otras especies de pelágicos mayores de importancia comercial en el pacífico mexicano.
- Por otro lado, se estudia el efecto de proteínas exógenas en la digestión de crustáceos, con el fin de generar información útil para su proceso posterior de protección, reproducción, entre otras finalidades.

- Se evalúa la calidad nutricional de mariscos de importancia comercial en relación al contenido de ácidos grasos omega 3, trans y colesterol, con el fin de obtener información para entender mejor sus beneficios y su aplicación en usos comerciales.
  - En el análisis de la genómica funcional, se obtiene una herramienta para la determinación de marcadores de calidad larvaria en el huachinango del pacífico *Lutjanus Perú*, con esta información se abren posibilidades futuras en su aplicación comercial.
  - El efecto de la acidificación del océano en los arrecifes del pacífico mexicano: paisaje genético de reconstrucción climática y crecimiento coralino, servirán para la toma de decisiones enfocada a la protección y cuidado de nuestros espacios naturales.
  - El estudio para determinar el estado de salud y estatus de conservación de las poblaciones de totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en el golfo de california, la cual es una especie en peligro de extinción, permite tomar medidas futuras para su conservación y recuperación.
  - La genómica del molusco pectínido *nodipecten subnodusus* en condición diploide y triploide, permite conocer los mecanismos genéticos de diferenciación sexual, del control de la fidelidad de la meiosis y del crecimiento muscular. Con ello se genera información básica y de utilidad para estudios y conocimientos posteriores.
  - Se investigan las proteinasas ácidas digestivas e intracelulares de crustáceos, con el objetivo de generar información base para estudios posteriores.
  - La identificación del modelo ontogénico de crecimiento individual del calamar gigante *dosidicus gigas* del golfo de california: desde el desove hasta el adulto reproductor, permitirá conocer mejor sus ciclos de reproducción y crecimiento y con ello aprovechar mejor las pesquerías relacionadas.
  - La dinámica de cadmio y cobre en tramas tróficas asociadas a praderas de *Sargassum SPP*: transferencia y acumulación, sientan las bases de estudios posteriores para el aprovechamiento de la especie.
  - El fortalecimiento del laboratorio avanzado de ecología pesquera científica, sienta las bases para análisis de información relevante en el futuro.
  - El estudio de los mares del noroeste de México, contribuye al fortalecimiento de la cadena productiva pesquera.
  - El equipamiento para el cultivo de células de mamíferos acuáticos, semiacuáticos y terrestres, permite analizar y desarrollar estudios posteriores de utilidad para estudios más avanzados o de aplicación.
  - El estudio de procesos adaptativos bioquímicos en crustáceos para enfrentar los cambios en ambientes marinos, permiten contar con información relevante para su aplicación al uso de pesquerías futuro.
  - El estudio del cambio climático y el impacto y vulnerabilidad de la pesquería y la acuicultura de camarón en el litoral de Sonora y Sinaloa, permitirán contar con información para los tomadores de decisión en el establecimiento de vedas entre otros.
9. Ampliar y consolidar la planta de investigadores orientados al estudio y desarrollo de actividades agrícolas en zonas áridas orientadas a la nutrición y eficiencia en el uso del agua.
- El estudio de la diversidad microbiana en suelos afectados por salinidad permite entender si pueden los inoculantes bacterianos restaurar las funciones del ecosistema en suelo agrícola para sostener el cultivo de plantas.
  - La determinación y construcción de indicadores de la huella hídrica y desertificación como consecuencia de la sobreexplotación, permiten tener información para su manejo posterior.

- Los estudios sobre los mecanismos de defensa de cocotero a fitoplasmas del amarillamiento letal, nos permitirá contar con información que permita buscar cómo proteger a la especie.
- La caracterización fisiológica y molecular de los genes del transportador antiporte  $NA+H+$  en cuatro fenotipos de la especie *Mesemby anthemum crystallinum*, genera información base para estudios posteriores.
- La identificación y evaluación de vacunas comestibles en alfalfa para prevenir la paratuberculosis (*Mycobacterium avium* subs para tuberculosis) de rumiantes domésticos en México, es información útil para el mercado
- El estudio de la asociación microalga-bacterias promotoras de crecimiento vegetal efecto de la ficosfera y exudados bacterianos en el establecimiento y mantenimiento de la interacción cuando estén inmovilizados en esferas de alginato
- El fortalecimiento de la infraestructura analítica para la consolidación del área de investigación en estudios de indicadores bioquímicos y metabolismo oxidativo de plantas cultivadas bajo estrés abiótico, permitirá avanzar en la realización de estudios que permitan contar con información relevante.
- La diversidad filogenética y funcional de comunidades microbianas de ambientes marinos hipersalinos y su potencial para mitigar el estrés salino en plantas

10. Promover y transferir el conocimiento que permita la innovación en actividades agrícolas de uso familiar sustentable.

- Realizar el análisis del sistema suelo-planta atmósfera de cultivos de hierbas aromáticas dentro de la malla sombra por medio de algoritmos multivariables, permite contar con información para su aplicación y mejora de cultivos.

### 9.3 Formación de capital humano

#### 9.3.1 Proyección de Indicadores del CAR asociados (ver anexo)

#### 9.3.2. Estrategias de Formación de Capital Humano

En el tema de la formación del Capital Humano el objetivo es: Elevar la disponibilidad de científicos en las ciencias biológicas y en el uso, manejo y preservación de los recursos naturales.

Para su cumplimiento se diseñaron tres estrategias:

1. Formar recursos humanos en el manejo sustentable de los recursos naturales y capacidades para la innovación y el desarrollo tecnológico.
2. Mantener la oferta de posgrados con calidad de competencia internacional y lograr la misma categoría en el menor tiempo posible para el Posgrado en Bioeconomía.
3. Generar alianzas institucionales con universidades y empresas en la región que demanden mano de obra especializada en el área de los recursos naturales.

#### 9.3.3. Acciones específicas de Formación de Capital Humano

En el tema de la formación del Capital Humano se cuenta con tres estrategias enfocadas a cumplir su objetivo, para ello se tienen las siguientes acciones específicas:

11. Formar recursos humanos en el manejo sustentable de los recursos naturales y capacidades para la innovación y el desarrollo tecnológico.

- Estancias posdoctorales-CONACYT, mediante la incorporación de personal académico de estancias posdoctorales se fortalece la planta de tutores y el intercambio de conocimiento agregado en la formación de capital humano de alto nivel.
  - Becas Mixtas-CONACYT, el proyecto busca fortalecer e incrementar el número de becas para los estudiantes de posgrado, que les permitan contar con un apoyo para la movilidad nacional e internacional, otorgándoles la oportunidad de conocer otras experiencias exitosas en sus ámbitos de estudio y fortalecer con ello su capacidad para desarrollar logros científicos y tecnológicos.
12. Mantener la oferta de posgrados con calidad de competencia internacional y lograr la misma categoría en el menor tiempo posible para el Posgrado en Bioeconomía.
- Convenios y estancias posdoctorales-CONACYT, Mediante la firma de convenios y la incorporación de personal académico de estancias posdoctorales se fortalece la planta de tutores y el intercambio de conocimiento agregado en la formación de capital humano de alto nivel.
  - Becas Santander-Universida, El proyecto permitirá la movilidad nacional e internacional de estudiantes y contribuirá al desarrollo social y empresarial a través del conocimiento, la investigación aplicada y la colaboración con el sector empresarial que logren los egresados de nuestros posgrados.
13. Generar alianzas institucionales con universidades y empresas en la región que demanden mano de obra especializada en el área de los recursos naturales.

#### **9.4 Transferencia tecnológica y vinculación**

##### **9.4.1 Proyección de indicadores del CAR asociados (ver anexo)**

##### **9.4.2. Transferencia de Tecnología y Vinculación**

En cuanto a la transferencia de tecnología y la vinculación el Centro se propuso como objetivo: Impulsar la vinculación y la transferencia de conocimientos y servicios en el uso, manejo y preservación de los recursos naturales.

Para alcanzar el objetivo se plantearon tres estrategias:

1. Transferir el conocimiento científico mediante la oferta de servicios altamente especializados y procesos certificados, impulsando el desarrollo económico.
2. Ampliar el estudio del tema hidrológico y fomentar su aplicación a favor de la seguridad y el derecho al agua.
3. Extender la información sobre capital natural y contribuir con ello a su aprovechamiento y manejo sustentable.

##### **9.4.2. Desarrollo Tecnológico**

Respecto al Desarrollo Tecnológico el CIBNOR se propuso alcanzar el siguiente objetivo: Desarrollar soluciones y aplicaciones tecnológicas en las ciencias biológicas y en el uso, manejo y preservación de los recursos naturales.

Para el logro de dicho objetivo se diseñaron cuatro estrategias:

1. Transformar el conocimiento científico en productos y procesos innovadores que mejoren la competitividad de las empresas y mejoren su eficiencia.
2. Impulsar el desarrollo emprendedor (PYMES) mediante el conocimiento científico y en alianza con el sector público, promover el desarrollo económico.
3. Mapear y proteger la oferta tecnológica creada en el Centro, focalizándola hacia el mercado adecuado.
4. Investigar las opciones de mercado y establecer las redes de cooperación y de negocios.

#### 9.4.3. Acciones Específicas de Transferencia de Tecnología y Vinculación

En el caso de la transferencia de tecnologías y vinculación se propusieron tres estrategias, las cuales se espera lograr mediante el resultado exitoso de los siguientes proyectos por estrategia.

14. Transferir el conocimiento científico mediante la oferta de servicios altamente especializados y procesos certificados, impulsando el desarrollo económico.
  - El escalamiento industrial de un modelo bioseguro, ecoeficiente e hipertensivo de cultivo de camarón blanco (*litopenaeus vannamei*), contribuirá al desarrollo de alternativas y mejoras en la producción.
  - Determinación y análisis de peces, por el comité de sanidad acuícola e inocuidad de Michoacán, permitirá ofrecer productos sanos para el consumo humano
  - Operación del laboratorio de producción de semillas de moluscos por la empresa marimex del pacífico, S.A. de C.V., permite al Centro generar oportunidades para el mercado.
  - El estudio de la respuesta antioxidante de la leche materna a la presencia de contaminación química, ayuda a prevenir problemas futuros por el consumo de estos productos.
  - Los servicios de identificación de patógenos, son un servicio que el Centro presta.
  - Paquete biotecnológico para el cultivo fotoheterotrófico intensivo de líneas adaptadas a alta salinidad del camarón blanco *litopenaeus vannamei*.
  - Desarrollo de paquete tecnológico de biocarnada para su aplicación y validación en el sector pesquero comercial.
  - El mejoramiento biotecnológico del cultivo de *cherax quadricarinatus* mediante la conformación de un pie de cría con elevada variabilidad genética usando herramientas moleculares innovadoras.
  - La evaluación de riesgos en la salud humana de la comunidad de Todos Santos, BCS, por ingestión de aguas contaminadas por plaguicidas organoclorados y metales pesados, permitirá a los tomadores de decisión ajustar y prevenir problemas futuros.
  - El estudio de bioinsumos agrícolas generará información para Semarnat misma que la utilizará para diversos usos desde el planteamiento de políticas públicas.
  - Desarrollo y transferencia de biotecnologías para fomentar la innovación en el sector productivo
  - Estudio de la digestibilidad aparente de productos vegetales y animales para el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*
  - Estudio de unidades del paisaje del área de protección de flora y fauna balandra incluyendo el merito y su zona de influencia, con el objetivo de apoyar a la conservación.



15. Ampliar el estudio del tema hidrológico y fomentar su aplicación a favor de la seguridad y el derecho al agua.
16. Extender la información sobre capital natural y contribuir con ello a su aprovechamiento y manejo sustentable.
  - Restauración de la infraestructura de la colección de mamíferos del CIBNOR.
  - Validación del cultivo larvario y desarrollo de dieta para preengorda de juveniles de jurel.
  - Inventario florístico en la zona de bahía magdalena e islas adyacentes de Baja California Sur
  - Conservación de serpientes de cascabel de la península e islas del golfo de california y del pacífico.
  - Ecología trófica del tejón en algunas áreas de la reserva de la biosfera del Vizcaíno.
  - Relación entre los niveles de pufa y antioxidantes en leche materna de cuatro localidades expuestas a distintos niveles de contaminación química.
  - Determinar la digestibilidad aparente de harinas de pescado en el camarón (*Litopenaeus vannamei*)
  - Servicios de elaboración del proyecto formulación del programa de ordenamiento ecológico de baja california sur, etapas de pronósticos y propuesta.
  - Hacia una estrategia integral de monitoreo de poblaciones de águila real en sitios de reproducción en México, consideraciones con su situación actual.
  - Promotores comunitarios para la educación ambiental: identificación de plantas en la región del Vizcaíno.
  - Crecimiento muscular de vertebrados e invertebrados marinos: expresión y función de miostatina
  - Investigación, descubrimiento y conservación de la biodiversidad en la sierra cacachila.
  - Estudio de ecología de poblaciones de avifauna y quirópteros para el área de estudio del proyecto CE Sureste II, III, IV y V

#### 9.4.3. Acciones específicas para el Desarrollo Tecnológico

Respecto a las estrategias para alcanzar y cumplir con el objetivo de Desarrollo Tecnológico el CIBNOR cuenta con cuatro estrategias que presentan diversos proyectos asociados.

Para el logro de dicho objetivo se enlistan las cuatro estrategias y sus proyectos asociados:

17. Transformar el conocimiento científico en productos y procesos innovadores que mejoren la competitividad de las empresas y mejoren su eficiencia.
  - La evaluación de metodologías de detección de elementos transgénicos en campo: selección y validación de una técnica sensible, específica y de bajo costo.
  - Atlas estatal de riesgo para el fenómeno hidrometeorológico (inundaciones, vientos fuertes y marea de tormenta) y de peligros para los fenómenos geológicos y químicos de Baja California Sur.
  - Flora de las playas y dunas costeras de México.
  - Programa genético de reproductores de camarón SPF de alto rendimiento y baja endogamia mediante marcadores moleculares.
  - Validación del desarrollo de una tecnología de producción masiva de microalgas de alto valor nutricional para su protección intelectual.
  - Biorefinería para la producción de biogás, biodiesel e hidrógeno a partir de aguas residuales domésticas.

- CONABIO inventarios faunísticos de dos regiones terrestres prioritarias de la península de Baja California: San Telmo, San Quintín y planicies de Magdalena en México.
- Computarización de la colección de dinoflagelados marinos (CODIMAR).
- Producción de aceites ricos en omega 3 y otros ingredientes de alto valor agregado a partir de productos y desechos y pesquerías de acuicultura a fin de impulsar el desarrollo y reducir la contaminación.
- Desarrollo de nuevos productos y procesos para la producción comercial de semilla de ostión *C. Virginica*, en condiciones de laboratorio.
- Formulación de un prototipo innovador de barra funcional enriquecida de prebióticos, probióticos y spirulina.
- Aprovechamiento de los residuos de la industria alimenticia para la obtención de bioetanol y propuestas innovadoras para la utilización de sus vinazas.
- Desarrollo de un vehículo modular acuático para batimetría en aguas someras.
- Desarrollo biotecnológico para la producción a nivel piloto de un aditivo alimentario innovador para la camaronicultura.
- Producción eco-intensiva de camarón con sistemas heterotróficos y manejo de rangos.
- Desarrollo tecnológico en la fabricación de paneles innovadores para la construcción de casas termoecológicas *tilt-up*.
- Protocolos innovadores de criterios de calidad larvaria de ostión japonés que permitan incrementar el rendimiento en cultivo y mejorar los sistemas de producción de semilla.
- Evaluación y tecnificación de procesos innovadores en el cultivo intensivo de camarón, para prevenir eventos infecciosos de origen bacteriano.
- Planta piloto experimental para evaluación y validación de procesos innovadores para el manejo y control de agentes infecciosos de origen viral y bacteriano.
- Productos microbiológicos marinos innovadores que mejoran la productividad y previenen enfermedades de coinfecciones propios del camarón en sistemas de cultivo hipertensivos y semi intensivos.
- Planta piloto para validación de plataforma biotecnológica de microencapsulado de biofármaco contra enfermedades virales en acuicultura.
- Transferencia de paquete tecnológico para la pesquería de merluza (*Merluccius productus*) en la costa occidental de la península de Baja California, México.
- Investigación en materia de detección y manejo de enfermedades de peces marinos en cultivo (*Totoaba Macdonaldi*, *Lutjanus SP*, *Seriola SP*, entre otras).
- Educación ambiental en escuelas primarias para una sociedad sustentable.
- Prospección y evaluación de la factibilidad del uso de pesaca denominado “jarritos” para la captura de pulpo en laguna de ojo de liebre y parte sur de la laguna Guerrero Negro, en Guerrero Negro, BCS.
- Manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional; programa de rescate y reubicación de flora y fauna; y el estudio técnico justificativo del proyecto.
- Análisis experimental y diversidad genética del camarón
- Desarrollo, monitoreo y evaluación de un nuevo modelo intensivo de cultivo de camarón, basado en innovaciones y prácticas sustentables.
- Desarrollar alimentos funcionales para el cultivo de peces marinos, por medio de estrategias innovadoras de diseño y manufactura de alimentos extruidos a escala piloto
- Diseño y validación de prototipo innovador de colchón inflable automatizado, para evitar neumonía y úlceras en la piel de pacientes postrados.
- Evaluación comparativa de equipos de aireación para acuicultura.

18. Impulsar el desarrollo emprendedor (PYMES) mediante el conocimiento científico y en alianza con el sector público, promover el desarrollo económico.

- Producción de juveniles de moluscos con cooperativa punta Abrejos.
- Sistema innovador biotecnológico sustentable de cultivo hiperintensivo de camarón.
- Centro ostrícola tecnológico del Estado de Tabasco
- Desarrollo tecnológico para la operación de un laboratorio piloto para la producción de huachinango (*Lutjanus perú*) y construcción de prototipos para cultivo.
- Desarrollo e implementación de una tecnología innovadora y eficiente para la fabricación de gomitas formuladas con ingredientes funcionales.
- Desarrollo y validación de alimentos balanceados para el camarón de nueva generación, formulados con criterios de desempeño, ecoeficiencia y bioseguridad.
- Asesoría en producción de maíz forrajero para ensilaje en el sur del municipio de Ensenada, BC.
- Seguimiento y asistencia en la gestión del permiso de acuicultura de fomento, para el aprovechamiento del mejillón en la zona costera el tomatal del ejido nuevo.

19. Mapear y proteger la oferta tecnológica creada en el Centro, focalizándola hacia el mercado adecuado.

- Fortalecimiento de la red de oficinas de transferencia de tecnología en México, conferencia anual, talleres y exposiciones de la oferta tecnológica de las OTT's 2015.
- FEEDH-A-SRIMP acuerdo de colaboración con la universidad alemana Christian Albrechts.

20. Investigar las opciones de mercado y establecer las redes de cooperación y de negocios.

- Producción de hortalizas
- Sistema regional de producción intensiva de tilapia para mercados de alto valor comercial e impulsar el desarrollo económico y social en el occidente de México

## 9.5 Difusión y divulgación

### 9.5.1 Proyección de indicadores del CAR asociados (ver anexo)

### 9.5.2. Difusión y Divulgación

La Difusión y Divulgación ocupan una serie de estrategias importantes para el CIBNOR, para ello se propuso como objetivo: Fomentar en la sociedad la apropiación del conocimiento científico en el uso, manejo y preservación de los recursos naturales.

Para su cumplimiento se diseñaron cuatro estrategias:

1. Apoyar la enseñanza de la ciencia desde preescolar hasta la preparatoria, con actividades prácticas y talleres de actualización para maestros.
2. Transformar el conocimiento en información útil para los tomadores de decisión y permitir la apropiación del mismo a diferentes sectores.
3. Codificar información científica y tecnológica en lenguaje accesible y de fácil comprensión para su difusión y fácil adopción.
4. Promover el periodismo científico por medio de capacitación, que genere información reflexiva y útil a la sociedad.

### 9.5.3. Acciones específicas de Difusión y Divulgación

La Difusión y Divulgación ocupan una serie de estrategias importantes para el CIBNOR, para ello se cuentan con acciones específicas alineadas a cada una de las estrategias enfocadas a cumplir con el objetivo de Difusión y Divulgación.

21. Apoyar la enseñanza de la ciencia desde preescolar hasta la preparatoria, con actividades prácticas y talleres de actualización para maestros.
  - PACE en las escuelas, prestación de servicios artísticos para el Gobierno del Estado.
  - Caravanas de la Ciencia “promover el acercamiento a la ciencia de niños y jóvenes en zonas rurales mediante actividades atractivas, demostrativas y lúdicas de difusión de la ciencia y la tecnología.
22. Transformar el conocimiento en información útil para los tomadores de decisión y permitir la apropiación del mismo a diferentes sectores.
  - Tercer encuentro estatal de jóvenes investigadores en el estado de Baja California Sur.
23. Codificar información científica y tecnológica en lenguaje accesible y de fácil comprensión para su difusión y fácil adopción.
  - Crea-Ciencias.
24. Promover el periodismo científico por medio de capacitación, que genere información reflexiva y útil a la sociedad.

### Punto 9.7 Anteproyecto

Se presenta el anteproyecto de presupuesto de egresos para el siguiente ejercicio fiscal

| Capítulo de gasto                       | Fiscales              | Propios              | Total                 |
|---|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Servicios personales                    | 305,936,987.00        | 31,640,566.00        | 337,577,553.00        |
| Materiales y suministros                | 22,075,595.00         | 7,774,999.00         | 29,850,594.00         |
| Servicios generales                     | 77,722,541.00         | 25,826,469.00        | 103,549,010.00        |
| Subsidios y becas                       | 1,292,632.00          | 461,351.00           | 1,753,983.00          |
| Bienes muebles, inmuebles e intangibles | 1,224,896.00          | 0.00                 | 1,224,896.00          |
| Inversión pública                       | 63,775,104.00         | 698,273.00           | 64,473,377.00         |
| <b>Total</b>                            | <b>472,027,755.00</b> | <b>66,401,658.00</b> | <b>538,429,413.00</b> |

Este anteproyecto se formuló de acuerdo a los lineamientos establecidos por la SHCP, bajo una metodología y perspectiva de Presupuesto Base Cero.

El presente techo presupuestal está sujeto a la validación de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público y la autorización de la H. Cámara de Diputados.