INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

DICIEMBRE DE 2015

CUARTO TRIMESTRE

ÍNDICE PÁGINAS

1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN PESQUEROS Y ACUÍCOLAS **5**

2. OPINIONES Y DICTÁMENES TÉCNICOS **6**
3. PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN DE MAYOR IMPACTO **17**
4. ATENCIÓN AL SECTOR **34**
4. 1. Ámbito nacional **34**
4.2. Ámbito internacional **40**
5. NORMATIVIDAD **43**
5.1. Carta Nacional Pesquera (CNP) y Acuícola (CNA) **43**
5.2. Planes de Manejo Pesquero (PMP). **49**
5.3. Normas Oficiales Mexicanas. **53**
6. PUBLICACIÓNES **55**
6.1. Libro Sustentabilidad y Pesca Responsable **55**
6.2. Publicación de la Revista Ciencia Pesquera **60**
6.3. Publicación de Series de Divulgación **60**
6.4. Publicación de Dictámenes Técnicos **61**
7. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA **62**
7.1. Participación en Foros y Congresos **62**
7.2. Publicación de artículos científicos **66**
8. TECNOLOGÍAS PESQUERAS Y ACUÍCOLAS (Desarrollo, innovación y transferencia) **68**
9. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES **118**
9.1. Capacitación Impartida. **118**
9.2. Formación de recursos humanos **123**
10. IMAGEN INSTITUCIONAL **126**
11. ACTIVIDADES REALIZADAS EN MATERIA DE TRANSPARENCIA, RENDICIÓN DE CUENTAS. **131**
12. ADMINISTRACIÓN **133**
13. RIESGOS **134**
13.1. Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica BIPO-INAPESCA **134**
13.2. B. Plazas eventuales **134**

INFORME DE AUTOEVALUACIÓN
CUARTO TRIMESTRE

El **INAPESCA** es desde el 2013 un Órgano Público Descentralizado sectorizado de la SAGARPA. Cuenta con 53 años de existencia y su labor de investigación aplicada en la pesca y la acuacultura está directamente vinculada al desarrollo y la sustentabilidad de este importante sector.

Durante el 2015, la investigación aplicada de índole no experimental - con intensa labor de campo -, se desarrolla a través de 149 proyectos de investigación (2015), los cuales se llevan a cabo a nivel nacional, a través de los 14 Centros Regionales de Investigación Pesquera, que contribuyen mediante evaluaciones de recursos actuales y potenciales, a responder a más de 1,550 solicitudes de opiniones y dictámenes técnicos requeridos en su mayoría por la CONAPESCA (una minoría por la SEMARNAT, los Gobiernos de los Estados y la PGR). Estas opiniones, legalmente vinculantes en el caso pesquero, se convierten en su mayor parte en permisos (cuotas, áreas, tallas, vedas) y autorizaciones (refugios pesqueros) otorgados por la CONAPESCA, que benefician al sector pesquero y acuícola, que produjo más de 24,000 millones de pesos en el 2014 y del cual dependen 260 mil empleos directos y poco menos de un millón de indirectos, en pesquerías tan importantes como el atún, camarón, langosta, abulón, peces de escama, sardina, pulpo y pepino de mar y el cultivo de tilapia, bagre y carpa. El INAPESCA también realiza investigación para el desarrollo de la acuicultura (genética, productividad) y artes de pesca sustentables en esquemas de resolución de temas coyunturales.

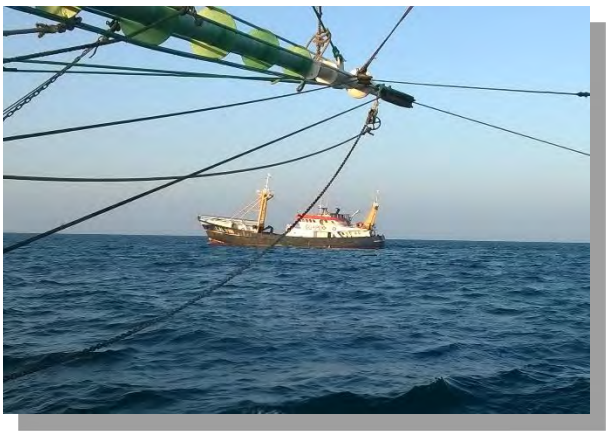
En el **mediano y largo plazo**, se contribuye al ordenamiento y la sustentabilidad del sector mediante la elaboración y actualización de la Carta Nacional Pesquera (instrumento vinculante que regula las pesquerías desde hace más de 15 años), los Planes de Manejo, y el Libro Rojo (Sustentabilidad y Pesca Responsable) para el desarrollo de la industria pesquera y acuícola y la coordinación general de la investigación pesquera y acuícola en México (LGPAS). Asimismo, se aporta información científica y técnica en las Normas Oficiales Mexicanas. También realiza investigación de largo plazo sobre los posibles efectos del Cambio Climático en la sustentabilidad de la pesca y la acuacultura.

Debido a esta investigación y a la regulación directamente derivada de ella, el sector pesquero y acuícola se encuentra mejor posicionado en el tema de seguridad alimentaria, en especial la acuacultura está creciendo al 9% anual--, asimismo, el consumo *per cápita* de pescados y mariscos en México se ha incrementado en 2.5Kg en los dos últimos años.

El INAPESCA es la única institución federal que está en permanente contacto con los pescadores y acuicultores, tanto ribereños como industriales, pues la investigación la realiza directamente con el apoyo del sector (a bordo de pangas, barcos, o muestreando en plantas), en coordinación con la planta de personal de investigación, con casi 500 trabajadores en 14 centros de investigación regionales en ambos litorales del país. De igual forma, se cuenta con un Barco de Investigación único en el mundo, con tecnología de punta para la investigación oceanográfica y pesquera.

Por lo antes mencionado, es vital para el sector, para la CONAPESCA y para la conservación de los recursos acuáticos, y sustentabilidad de la pesca y la acuacultura, que el INAPESCA guarde su actual posición en la estructura del Gobierno Federal, su vocación, objetivo y vínculo directo con labores de investigación de campo aplicadas en el sector. Si este contacto con el sector o con la CONAPESCA se debilita o desaparece, la sustentabilidad y el crecimiento del sector se podría ver comprometido.

En el ámbito internacional, se gestiona y llevan en marcha proyectos de apoyo técnico con países como Nicaragua para la mejora de las prácticas pesqueras del recurso langosta en colaboración de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Instituto Nicaragüense (INPESCA). En el caso de la pesquería de camarón de altura, se aprobó el proyecto "*Gestión Sostenible de la captura incidental en las pesquerías de arrastre de América latina y el Caribe (REBY-II LAC)*"; financiado por FAO y GEF para la implementación de mejoras tecnológicas de dicha actividad pesquera en el Golfo de México. De igual manera participa activamente en las reuniones del Comité Científico Internacional para Atunes y Peces Afines del Pacífico Norte y Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, ambas relacionas con las especies de atún y afines. Así mismo, participa en las reuniones de colaboración con Estados Unidos de América, en el marco del MexUS, tanto Pacífico como del Golfo de México, para establecer la coordinación de investigaciones entre ambos país, así como en el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD).



1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN PESQUEROS Y ACUÍCOLAS

Los proyectos de investigación acuícola y pesquera promueven la productividad y competitividad, orientando y fortaleciendo el desarrollo sustentable de las capacidades productivas pesqueras y acuícolas del sector. La investigación que lleva a cabo el Instituto es indispensable para la sustentabilidad de nuestros mares, costas y aguas interiores, fuentes de riqueza y desarrollo para México.

En el 2015, el INAPESCA realizó 149 proyectos de investigación, por medio de sus 14 Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP), los cuales están encaminados en su mayoría en el monitoreo y evaluación de los principales recursos pesqueros del país, el desarrollo de tecnología para cultivos acuícolas, y la coordinación de la investigación pesquera y acuícola en México.

Los programas de investigación pesquera y acuícola prioritarios son los siguientes:

PESCA		ACUACULTURA
1. Camarón	2. Pulpo	3. Especies dulceacuícolas (trucha y pescado blanco)
4. Bentónicos (almejas, abulón, erizo, langosta, caracoles y pepino de mar)	5. Tecnología de alimentos	6. Maricultura (peces marinos y camarón)
7. Pelágicos menores (sardina)	8. Evaluación sanitaria	9. Ordenamiento acuícola
10. Pelágicos mayores (atún y tiburones)	11. Estudios económicos	12. Fitoplancton nocivo y biotoxinas
13. Calamar	14. Macroalgas	15. Corales
16. Pesca ribereña	17. Aseguramiento de la calidad	18. Diagnósticos de factibilidad acuícola
19. Escama marina	20. Tecnología de capturas	21. Sanidad acuícola
22. Embalses		

Con el desarrollo de programas de investigación para la administración sustentable de los recursos, el INAPESCA establece bases técnicas y científicas para su administración, a la autoridad competente (CONAPESCA), y al sector productivo, información para la toma de decisiones, las cuales se traducen en el otorgamiento de permisos y concesiones pesqueras y acuícolas, así como lo relacionado con el establecimiento o modificación de cuotas de captura, tallas mínimas de captura, inicio o cierre de épocas de veda; optimizar la producción y rendimiento en la producción acuícola del país (educación), conservación de especies acuáticas, determinación del potencial acuícola en diferentes zonas del país y la prevención de florecimientos microalgales que afecten la actividad en las costas; así como documentos complementarios a normas oficiales (NOM), entre otros.

2. OPINIONES Y DICTÁMENES TÉCNICOS

Opiniones técnicas

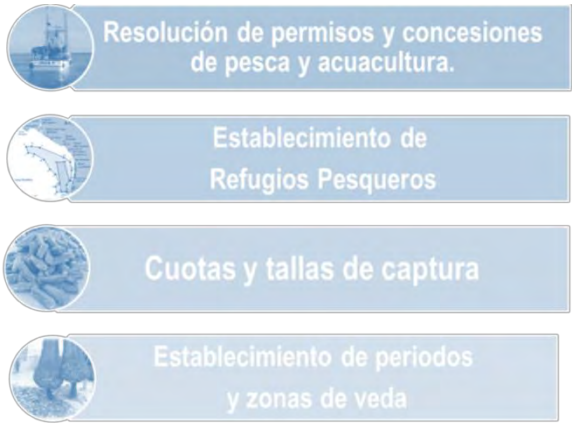
Las opiniones técnicas emitidas por el INAPESCA, además de permitir la resolución de permisos y concesiones pesqueras y acuícolas, por parte de la CONAPESCA, atienden temas prioritarios para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y la conservación de áreas prioritarias. Por su parte la elaboración de Dictámenes Técnicos, contienen recomendaciones de carácter científico y técnico relacionadas con el establecimiento o modificación de cuotas de captura, tallas mínimas de captura, inicio o cierre de épocas de veda, así como documentos complementarios a normas oficiales (NOM).

Hasta el cuarto trimestre del 2015, se recibieron en total 1178 solicitudes de opiniones técnicas, de las cuales se han atendido el 61.7%, la mayor parte son del área pesquera, principalmente del Pacifico Mexicano con 994solicitudes:

EMISIÓN DE OPINIONES Y DICTAMENES TÉCNICOS			
META ANUAL 2015			
ATENDER EL 95% DE LAS SOLICITUDES			
AREA	**AVANCE**		
	RECIBIDAS	**ATENDIDAS**	**PORCENTAJE**
DGAIP Pacífico y Atlántico	**820**	**656**	**80%**
Acuacultura	**296**	**263**	**88.9%**
Total	**1116**	**919**	**82.3%**

Las opiniones técnicas emitidas por el INAPESCA aportaron recomendaciones técnicas a la autoridad pesquera, la CONAPESCA, para *la resolución de permisos y concesiones de pesca y acuacultura.* Asimismo, se contribuye en la información técnica y científica para la elaboración de instrumentos de manejo pesquero, tales como Normas Oficiales Mexicanas, cuotas de captura, vedas y refugios pesqueros.

Asimismo, la emisión de opiniones técnicas para permisos de pesca de fomento contribuye al impulso de la investigación científica en nuestro país, realizada por universidades y centros de investigación nacionales e internacionales. Adicionalmente permite la formación de recursos humanos a nivel de licenciatura, maestría y doctorado, y la elaboración de artículos científicos.



IMPACTOS DE LAS OPINIONES Y DICTAMENES TÉCNICOS					
INSTRUMENTOS DE MANEJO PESQUERO	**IMPACTOS**				
	NOM	**ACUERDO SECRETARIAL**	**REFUGIOS PESQUEROS**	**PERIODOS Y ZONAS DE VEDA**	**CUOTAS DE CAPTURA**
	18	**4**	**7**	**2**	**12**

Acuerdos secretariales:

ACUERDO por el que se modifica el similar por el que se modifican las épocas y zonas de veda de la langosta azul (*Panulirus inflatus*), langosta verde (*P. gracilis*) y langosta roja (*P. interruptus*), en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California, publicado el 31 de agosto de 2005.

ACUERDO por el que se modifica el aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicado el 16 de marzo de 1994 para modificar el periodo de veda para la lisa y liseta o lebrancha en la Laguna Madre, Tamaulipas.

ACUERDO por el que se da a conocer que se levanta la veda temporal para la pesca de todas las especies de camarón en los sistemas lagunarios estuarinos, marismas y bahías de Baja California Sur, Sur de Sinaloa, Sonora y Nayarit, prevista en el diverso por el que se establece la veda temporal para la pesca de todas las especies de camarón en las aguas marinas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California, así como los sistemas lagunarios estuarinos, marismas y bahías de los estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Colima, publicado el 12 de marzo de 2015.

ACUERDO por el que se modifica el similar por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la captura de todas las especies de camarón en aguas marinas y de los sistemas lagunarios estuarinos de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, publicado el 30 de abril de 2015.

Golfo de México y Mar Caribe

En la región del Golfo de México y Mar Caribe, se recibieron un total de 65 solicitudes de opiniones técnicas en el 2016, las cuales se atendieron al 100% (Gráfica 1).

En el 2015, se emitieron opiniones técnicas requeridas por la autoridad pesquera (CONAPESCA) para la modificación o establecimiento de vedas relacionadas como las siguientes especies:

- Pepino de mar (*Isostichopus badionotus*)
- Cangrejo azul (Cardisoma guanhumi)
- Langosta espinosa (*Panulirus argus*)

En el 2015, las opiniones técnicas emitidas por la DGAIPA (ver tabla 1), impulsaron la investigación científica del país, que se desarrolla principalmente en el litoral del Golfo de México y Mar Caribe. De igual forma, permitieron establecer las recomendaciones técnicas para periodos de veda (cangrejo azul, langosta, pepino de mar y mero) y cuotas de capturas (pulpo)

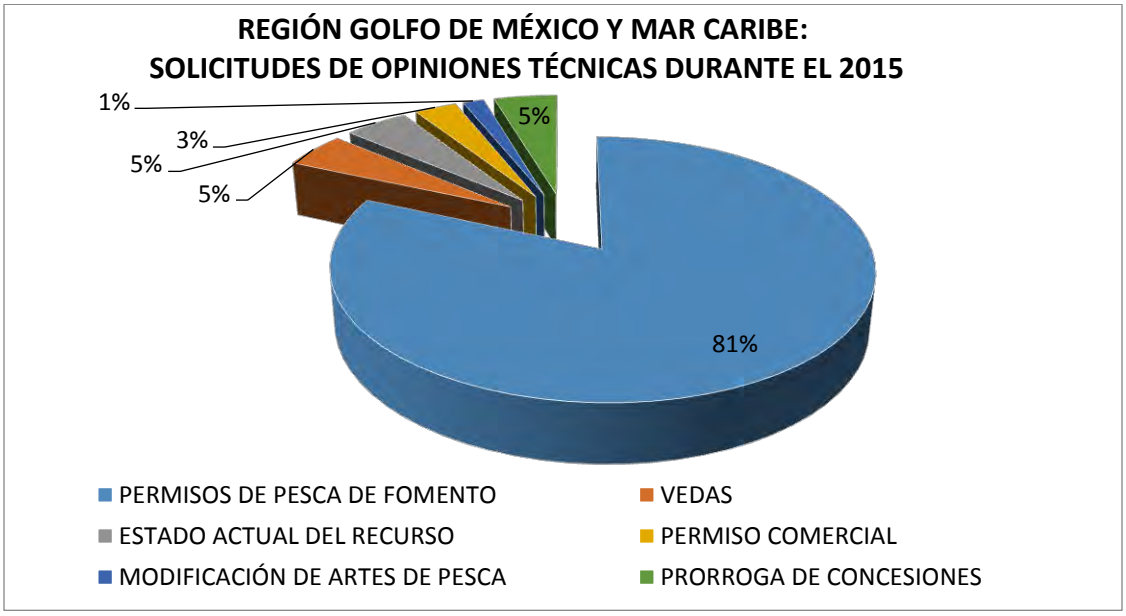
Tabla 1. IMPACTOS DE LAS OPINIONES Y DICTAMENES TÉCNICOS REGIÓN: GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

INSTRUMENTOS DE MANEJO PESQUERO	IMPACTOS: DGAIPA			
	PRORROGAS DE CONCESIONES	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	PERIODOS Y ZONAS DE VEDA	CUOTAS DE CAPTURA
	3	53	4	1

Durante el cuarto trimestre de 2015, se recibieron 11 solicitudes de opiniones técnicas. De estas solicitudes recibidas, el 82% se refieren a permisos de pesca de fomento en las costas del Golfo de México y Mar Caribe, principalmente en el estado de Quintana Roo. Dichas solicitudes van enfocadas a llevar a cabo proyectos de investigación de diversos centros de investigación, nacionales e internacionales, relacionados con distintos recursos pesqueros, tales como:

- Atún rojo
- Tiburón toro (*Carcharhius leucas*)
- Cnidarios (Clases: HYDROZOA Y ANTHOZOA)
- Pepino de mar (*Isostichopus badionotus*)
- Mojarra (*Cichlasoma urophthalmus*)
- Pez león (*Pterois volitans*)
- Mero americano (*Epinephlus morio)*

El resto de las solicitudes estuvieron enfocadas a recomendar o modificar periodos de vedas. En el último trimestre del año, se requirió una opinión técnica para el establecimiento de una veda temporal para la pesca comercial de todas las especies de peces en la laguna de Champayan, ubicada en el ejido Mata de Abra, Tamaulipas.



Gráfica 1. Porcentaje de solicitudes de opiniones técnicas por tema en la región del Golfo de México y mar Caribe durante el 2015.

En cuanto a la atención y área de solicitud de opiniones técnicas, el 32% corresponden al estado de Quintana Roo, por lo que son atendidas por el CRIP-Puerto Morelos, seguido del CRIP-Veracruz y el CRIP-Yucalpetén (Tabla 2):

Tabla 2. Atención de solicitudes de opiniones técnicas por Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP).

CRIP	No. OP TEC	%
PTO MORELOS	21	32 %
VERACRUZ	17	26 %
YUCALPETEN	14	22 %
TAMPICO	10	15 %
LERMA	2	3 %
OFICINAS CENTRALES	1	2 %

ACUACULTURA

La DGAIA, a solicitud de la CONAPESCA, emite Opiniones Técnicas para Permiso de Acuacultura de Fomento, Concesiones Acuícolas, Permiso de Acuacultura Didáctica y Permiso de Recolecta de organismos del medio; dichas opiniones se emiten con base

en el desarrollo técnico del proyecto presentado y en la información científica propiedad del Instituto.

La acuicultura se ha convertido en una de las actividades de producción de alimentos con mayor relevancia a nivel mundial, por su bajo costo y alto beneficio en comparación con otras actividades pecuarias. Presenta posibilidades de empleo lucrativos y la generación de divisas, permitiendo participar a cualquier comunidad en la seguridad alimentaria de la zona y del país por lo que en México se ha incrementado el número de personas físicas y morales que obtienen una alternativa rentable y sostenible para su sustento. Por lo que la información generada relevante sobre estos temas permite mantener actualizado al sector y tener mayor posibilidad de enfrentar los nuevos escenarios de mercado.

Con base en lo anterior y para planear, ordenar y fomentar la acuacultura, así como para establecer un sistema de información regional a fin de proveer estrategias adecuadas para la gestión acuícola, es fundamental la emisión de Opiniones Técnicas para el desarrollo de la actividad, tomando en cuenta nuevas artes de cultivo o innovación en las técnicas acuícolas, considerando las características del cuerpo de agua como la capacidad de carga y el que no exista traslape de polígonos, con el fin de establecer la operación acuícola bajo esquemas de ordenamiento adecuados.

Durante el cuarto trimestre del 2015, el 93% de las solicitudes se enmarcaron en Acuacultura de Fomento y un 7% para Permiso de Recolecta del Medio Natural. (Gráfico 1)

En tanto a opiniones técnicas solicitadas de Manifiesto de Impacto Ambiental Regional (MIA-R); se le dio respuesta a la MIA-R proveniente del estado de Nayarit como positiva recalcando comentarios claves en el área técnica y ambiental que se derivaron de la visita de campo a las Unidades de Producción Acuícola (UPA´s) de camarón.

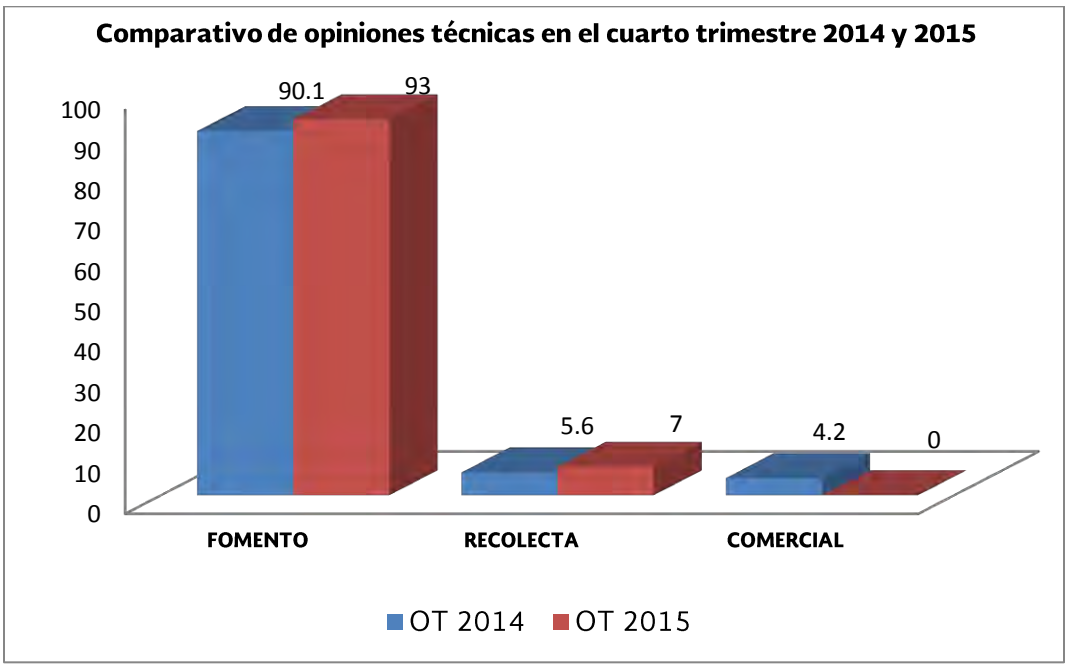


Gráfico 1. Comparación trimestral entre el número de opiniones técnicas generadas en los años 2014 y 2015.

De acuerdo a los cálculos de cada proyecto, en el cuarto trimestre del 2015 se puede pronosticar un incremento en la cosecha de 9,204 toneladas de las diferentes especies cultivadas. (Gráfico 2)

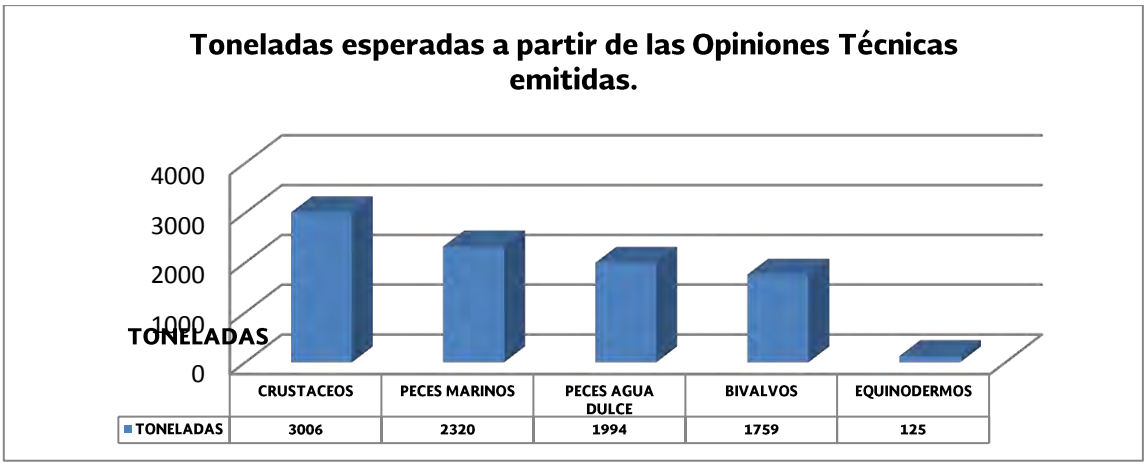


Gráfico 2. Producción acuícola esperada por grupo taxonómico, a partir de las opiniones técnicas en el cuarto trimestre del 2015.

Las entidades federativas que durante el cuarto trimestre de 2015 solicitaron permisos fueron: Oaxaca 56.34%, Baja California 19.72%, Sinaloa 5.63%, Veracruz 5.63%, Colima 4.23%, Sonora 2.82%, Baja California Sur 1.41%, Chiapas 1.41%, Michoacán 1.41%, y Nayarit 1.41%. (Figura 1)

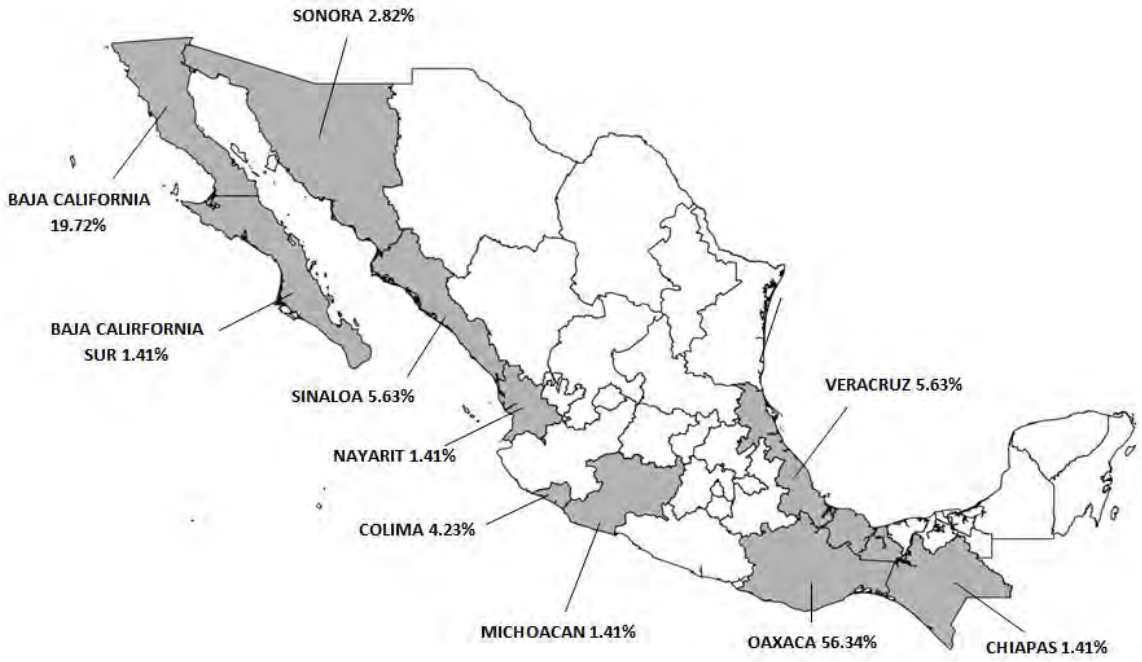


Figura 1. Mapa de distribución de las solicitudes de opinión técnica por entidad, durante el cuarto trimestre del 2015.

Las principales especies de interés acuícola son: 33% camarón blanco, 25% atún aleta azul, 22% tilapia y bagre, 19% bivalvos (ostión, almeja Catarina, almeja chocolate, callo de hacha, y 1% pepino de mar. Gráfico 3

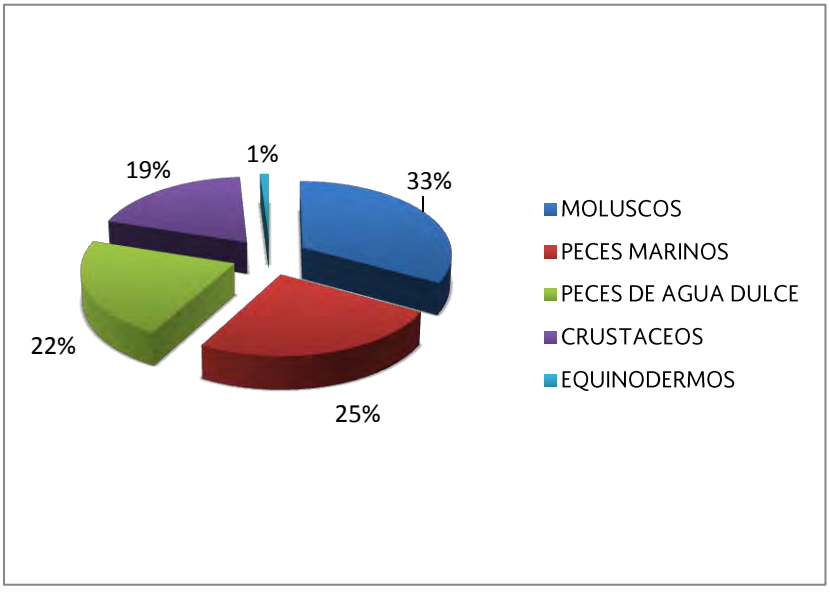


Gráfico 3. Principales especies de interés acuícola de acuerdo a los permisos solicitados en el cuarto trimestre del 2015.

El impacto social esperado de las opiniones técnicas aprobadas en el cuarto trimestre del 2015 comprende la generación de fuentes de ingresos para los involucrados en la producción acuícola, así como el beneficio en cuanto a la obtención de alimentos de alto valor nutritivo, producto de la acuacultura (Cuadro 1).

Cuadro 1: Toneladas esperadas de producción de especies acuícolas que se espera generar con los permisos otorgados en el cuarto trimestre del 2015.

Pronóstico de cosecha en relación a los permisos solicitados y atendidos			
Grupo	Especie	Medio	Cosecha (ton)
Crustáceos	Camarón blanco (*Penaeus vannamei*)	Marino	3006
Peces Marinos	Atún aleta azul (*Thunnus orientalis)*	Marino	2320
Peces	Tilapia (*Oreochromis* sp.) Bagre (*Ictalurus punctatus*)	Dulceacuícola	1994
Moluscos	Ostión (*Crassostrea* sp.), Almeja Chocolata (*Megapitaria squalida*), Callo de hacha (*Atrina maura*), Almeja Catarina (*Argopecten irradians*)	Marino	1759
Equinodermos	Pepino de Mar (*Holothuroidea* sp.)	Marino	125
TOTAL			9204

- DICTÁMENES TÉCNICOS

La emisión de Dictámenes Técnicos es parte de las estrategias para administración sustentable de los recursos, y aportar información científica para la toma de decisiones de la autoridad en materia de pesca, el INAPESCA elabora Dictámenes Técnicos, los cuales contienen recomendaciones de carácter científico y técnico relacionadas con el establecimiento o modificación de cuotas de captura, tallas mínimas de captura, inicio o cierre de épocas de veda, así como documentos complementarios a normas oficiales mexicanas (NOM).

La emisión de dictámenes técnicos (opiniones detalladas sobre temas específicos) permite realizar una actividad pesquera sustentable, a fin de garantizar la conservación de las especies de interés comercial, el reclutamiento de las mismas, así como mantener las actividades comerciales derivadas de la pesca.

DICTÁMENES TÉCNICOS	AVANCE 2015		
	SOLICITUDES	ATENDIDAS	PORCENTAJE
DGAIPA	**5**	**5**	**100%**

Las metas programadas en dictámenes están sujetas a la demanda de la CONAPESCA o a otras instancias como la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) y la Procuraduría General de la República (PGR)

En la región del Golfo de México y mar Caribe se realizaron cinco dictámenes técnicos durante 2015 relacionados con los recursos de pepino de mar, pulpo, camarón y el tegogolo. En el último trimestre del año se realizó el dictamen para la apertura de la temporada 2015-2016 del camarón rosado en la Sonda de Campeche:

1. Estado actual que guarda de la pesquería de tegogolo y demás pesquerías del Lago de Catemaco y las medidas de manejo recomendables sobre las mismas.

2. Evaluación de la población del pulpo *Octopus maya* en la península de Yucatán y cuota de captura 2015.

3. Estimación de la fecha óptima para la apertura de la temporada 2015–2016 de la pesquería de camarón café (*Farfantepeneaus aztecus*) en las costas de Tamaulipas y Veracruz.

4. Estatus de la población de pepino de mar *Isostichopus badionotus* en la plataforma continental de Yucatán durante febrero y marzo del 2015.

5. Análisis de la población de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) en la Sonda de Campeche durante el periodo de veda de 2015.

La pesquería de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*), y como especies asociadas el camarón de roca, rojo y el sintético (CNP, D.O.F., 2012) en la Sonda de Campeche se inició en los años cuarenta y presentó un acelerado desarrollo, en cuanto al esfuerzo y volumen de captura, con una captura máxima alrededor de las 20,000 toneladas de peso vivo en la primera mitad de la década de los setentas y una tendencia decreciente hacia finales de esa década (Ramírez-Rodríguez et al., 2003).
La información de los avisos, indica que la captura únicamente de camarón rosado registra un promedio de 1,182 toneladas de colas, con un intervalo de 399 t a 2,035 t y de 1,922 t en la última temporada de pesca (2014-2015).

Durante la temporada de veda 2015, se realizaron cuatro cruceros de investigación en la sonda de Campeche (junio, julio, agosto y octubre). Los cruceros se realizaron entre los meridianos 91°15' a 92°30' y los paralelos 19°05' a 21°30', a profundidades de 10 a 40 brazas (Figura 2), siguiendo un diseño de muestreo aleatorio estratificado.

Los resultados del muestreo en los cruceros referente a la condición reproductora de las hembras y las frecuencias de tallas, así como los muestreos en las zonas de crianza para el camarón rosado en la sonda de Campeche indican que la veda temporal en el 2015 cumplió con sus objetivos al proteger la reproducción y el crecimiento del recurso, asumiendo que el pico máximo de reproducción se presentó en verano.

3. PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN DE MAYOR IMPACTO

PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN DE MAYOR IMPACTO	Meta 2015	
	PROGRAMADO ANUAL	AVANCE
	100% de las solicitudes	100%

Durante el cuarto trimestre del año, se continúan atendiendo y desarrollando los programas de investigación de mayor impacto que tienen con principal objetivo atender las demandas el sector y las necesidades de generación de información que permita la administración sustentable de los recursos, lo cual está en función de la demanda de la autoridad pesquera, CONAPESCA.

Al 31 de diciembre de 2015, se han atendido las solicitudes del sector, a través de la implementación de proyectos que generan la información científica y técnica para la elaboración de instrumentos de manejo pesquero, tales como vedas, refugios pesqueros y normas oficiales mexicanas

PRODUCTOS GENERADOS (CONTRIBUCIONES)			
Acuerdo secretarial	**Refugio pesquero**	**Norma Oficial Mexicana**	**Artes de pesca Alternativos**
4	**1**	**1**	**5**

Entre los proyectos de mayor impacto para la administración sustentable de los recursos, destacan:

- Refugio Pesquero Golfo de Ulloa
- Desarrollo de sistemas de pesca sustentables para el Alto Golfo de California
- Evaluación de camarón del Golfo de México (Regional)
- Recurso camarón en el Pacifico mexicano.
- Campaña científica del Buque de investigación pesquera y oceanográfica
- Recursos Genéticos Acuícolas

DESARROLLO DE SISTEMAS PESQUEROS SUSTENTABLES PARA EL GOLFO DE ULLOA, B.C.S., COMO PARTE DEL ESTABLECIMIENTO DE REFUGIO PESQUERO (DOF, 10/04/2015)

La zona definida como "Golfo de Ulloa" se ubica en la parte central de la costa occidental de la Península de Baja California, específicamente en la zona marina que se extiende en forma semicircular, entre Punta Abreojos y Cabo San Lázaro, México. El 10 de abril del 2015 a través de su publicación en Diario Oficial se establece esta zona como refugio pesquero durante dos años consecutivos con el fin de minimizar las interacciones con especies protegidas como las tortugas marinas y permitir que las investigaciones científicas y tecnológicas continúen para lograr una pesca sostenida en la región.

Así, el Instituto Nacional de Pesca está valorando varias artes de pesca alternativas, métodos, técnicas y tácticas de pesca apropiadas a cada grupo de especies objetivo, en esquemas de costo beneficio enfocados a evitar la captura de especies no objetivo o con estatus de protección especial enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2012 como es el caso de las tortugas marinas, principalmente tortuga amarilla *Caretta caretta*, la prieta *Chelonia mydas agassizi*, y la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* en la región.

LINEAS ESTRATEGICAS

1. Caracterización de las pesquerías, artes y métodos de pesca utilizados en la región.

2. Pruebas de calibración y eficiencia y selectividad de artes de pesca alternativos a bordo de embarcaciones del Sector.

3. Conteo de varamientos de tortugas e inspección de su interacción con pesca en Isla Magdalena.

Todas las actividades de pesca experimental se realizaron conjuntamente con pescadores locales y el personal técnico del INAPESCA ubicado en las oficinas de Puerto Adolfo López Mateos. Dichas operaciones se realizaron en aguas marinas de jurisdicción federal en las costas del Pacífico mexicano específicamente en la zona suroccidental de la península de Baja California Sur conocida comúnmente como "Golfo de Ulloa", en inmediaciones y caladeros aledaños al Puerto Adolfo López Mateos determinados por los usuarios de los recursos pesqueros.

Para tal propósito un equipo de técnicos pesqueros**,** observadores especializados y pescadores locales han realizado un total de **1,656 lances,** utilizando **cinco artes de pesca** diferentes en **105 viajes** de pesca a bordo de embarcaciones de la flota ribereña de Puerto Adolfo López Mateos, registrando la información necesaria para evaluar la eficiencia y selectividad de los equipos de pesca alternativos tales como: **cimbras de fondo** utilizando **anzuelos circulares** (garra de águila y japonés) de varios tamaños, probando carnadas diferentes para la pesca de especies de escama y elasmobranquios, y evaluando la eficiencia y selectividad de dos diseños de **trampas para peces de escama y pulpo**, una **red de arrastre prototipo para escama y elasmobranquios** y, **anzuelos circulares y curricanes** para la pesca de atún en alta mar.

Se mantendrán los trabajos de pesca experimental durante el año 2016 para definir al término de la temporada las artes de pesca susceptibles de transferirse al Sector.

Es importante destacar que ningún quelonio ha muerto a causa de los experimentos, registrando una tasa de mortalidad en 1,656 lances de 0 muertes de tortugas.

Productos pesqueros obtenidos con sistemas de pesca alternativos: pulpo, rayas, atún y escama

ESFUERZO DE INVESTIGACION:

105 Viajes de pesca
1,656 lances de control
5 artes de pesca alternativos

A. DESARROLLO DE SISTEMAS DE PESCA SUSTENTABLES PARA EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.

El 16 de abril del presente, el Lic. Enrique Peña Nieto en acto protocolario en Mexicali, B.C. anuncio a la sociedad y da instrucciones directas al Director general del INAPESCA Dr. Pablo Arenas para impulsar la investigación y desarrollo de artes de pesca sustentables en la región, dado el acuerdo que prohíbe la pesca con redes de enmalle y palangres en la región durante los próximos dos años a partir del 19 de marzo del presente año. Así, se consideró la participación de 26 embarcaciones menores seleccionadas por el propio Sector Productivo (13 de Golfo de Santa Clara y 13 de san Felipe, B.C.) como beneficiarias del proyecto para la construcción y operación de 4 diferentes artes de pesca: Trampas rígidas, trampas colapsables, biturón de corrientes y red de arrastre escamera prototipo.

TALLERES DE MANUFACTURA DE ARTES DE PESCA ALTERNATIVOS EN ESQUEMAS DE COOPARTICIPACION

26 Cooperativas participantes en escama y 60 cooperativas para camarón

Se capacitó en la manufactura de 4 artes de pesca diferentes

406 equipos de pesca

Los trabajos realizados en el marco de los talleres de construcción de 26 juegos de los artes de pesca alternativos para 26 pangas participantes, se concluyó de manera satisfactoria. Las 26 cooperativas participantes construyeron y aprendieron todos como se manufacturan los cuatro diferentes artes alternativos, construyendo un total de 406 equipos de pesca para escama en talleres de coparticipación con el Sector Pesquero tanto de San Felipe, B.C. como en Golfo de Santa Clara, Son., los cuales consistieron en sesiones teóricas en clase y sesiones prácticas de manufactura, con asesoría personalizada y constante de los instructores contratados para tal fin.

Los trabajos de capacitación en la construcción de artes de pesca alternativos fueron presentados como uno de los temas prioritarios por el Director General del Instituto Dr. Pablo Arenas en Reunión Estratégica denominada "Tercera Reunión de Enlaces Estratégicos del Programa Integral de Recuperación de la Vaquita Marina celebrada el 1 de Octubre en San Felipe, B.C. con la participación, entre otras autoridades, del C Gobernador de Baja California, Francisco Vega y el Secretario de Medio Ambiente Rafael Paquiano.

A partir del 10 de octubre se iniciaron los trabajos de pesca experimental con estos artes de pesca de manera simultánea en San Felipe, B.C. y Golfo de Santa Clara, Son. Actualmente se está en el proceso de capacitación en su uso y operación realizando hasta el 24 de noviembre un total de 164 viajes de control.

ESFUERZO DE INVESTIGACION:
164 Viajes de pesca
4 artes de pesca alternativos:
Trampas, biturón y red de arrastre

Se continuarán con los trabajos de experimentación durante el 2016 con el fin de cubrir al menos una temporada completa de pesca utilizando las artes de pesca alternativas y valorando su rendimiento económico, capacitando en el proceso al Sector Pesquero interesado.

Es importante señalar que durante el proceso de investigación no ha sido capturada incidentalmente ninguna especie en protección especial, particularmente vaquitas, totoabas o tortugas.

- EVALUACIÓN DE CAMARÓN DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE: CAMARÓN ROSADO (*FARFANTEPENAEUS DUORARUM*) EN LA SONDA DE CAMPECHE

La pesquería *Farfantepenaeus duorarum*, y como especies asociadas el camarón de roca, rojo y el sintético (CNP, D.O.F., 2012) en la Sonda de Campeche se inició en los años cuarenta y presentó un acelerado desarrollo, en cuanto al esfuerzo y volumen de captura. Actualmente, presenta una tendencia decreciente hacia finales de esa década (Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2003). La información de los avisos de arribo, indica que la captura únicamente de camarón rosado registra un promedio de 1,182 toneladas de colas, con un intervalo de 399 t a 2,035 t y de 1,922 t en la última temporada de pesca (2014-2015).

Durante la temporada de veda 2015, se realizaron cuatro cruceros de investigación en la sonda de Campeche (junio, julio, agosto y octubre). Los cruceros se realizaron entre los meridianos 91°15' a 92°30' y los paralelos 19°05' a 21°30', a profundidades de 10 a 40 brazas, siguiendo un diseño de muestreo aleatorio estratificado (Figura 1). La zona de estudio fue dividida en dos estratos, el primero con una profundidad de 10 a 20 brazas, donde se realizaron ocho arrastres y el otro de 20 a 40 brazas; con siete arrastres. Los lances fueron en línea recta, nocturnos y de una hora de duración.

Los resultados del muestreo en los cruceros referente a la condición reproductora de las hembras y las frecuencias de tallas, así como los muestreos en las zonas de crianza para el camarón rosado en la sonda de Campeche indican que la veda temporal en el 2015 cumplió con sus objetivos al proteger la reproducción y el crecimiento del recurso, asumiendo que el pico máximo de reproducción se presentó en verano. De acuerdo al análisis de los resultados del muestreo en la zona de crianza y de los cruceros de investigación, se estima que el reclutamiento de los organismos a la zona de pesca se presente entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre. Por lo que, en el mes de noviembre las capturas tendrán una proporción alta de organismos menores a 125 mm.

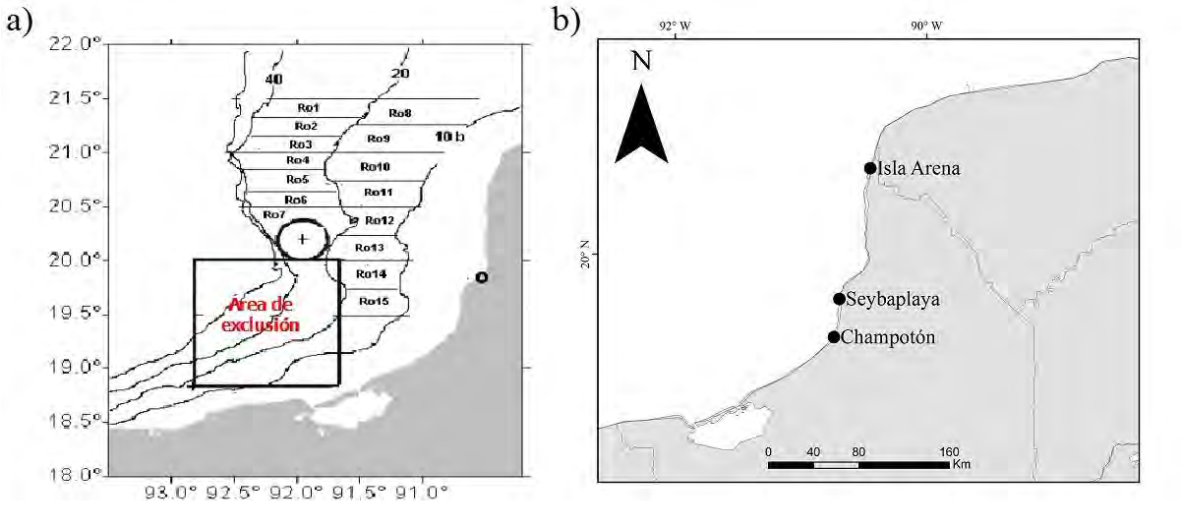


Figura 1. Mapa de estaciones de muestreo de camarón rosado en Campeche 2015. a) zonas de muestreo de los cruceros de investigación en la Sonda de Campeche. b) Puntos de muestreo en la zona de crianza.

El INAPESCA realizó muestreos de camarón en el Océano Pacífico, a través de sus Centros Regionales de Investigación Pesquera, con el objeto de conocer el comportamiento de las poblaciones de camarón durante el periodo de veda. Con la información obtenida de los cruceros de veda, muestreos en ribera y aguas protegidas, los investigadores de los diferentes CRIP del Pacifico utilizando la metodología más moderna de evaluación prepararon el Dictamen Técnico de fin de veda que contiene las recomendaciones de fechas del inicio de la temporada de capturas 2015-2016 en el pacifico mexicano con las fechas acordadas y publicadas en el DOF de septiembre de 2015.

Zona	Fecha
Aguas estuarinas de Nayarit	10 de septiembre
Bahías de Sonora	13 de septiembre
Aguas estuarinas del sur de Sinaloa	24 de septiembre
Bahías del centro y norte de Sinaloa	23 de septiembre
Aguas marinas del océano pacifico desde la frontera con USA, incluyendo el golfo de California y Alto Golfo, excepto golfo de Tehuantepec.	27 de septiembre

Como resultados del análisis de la información de los muestreos realizado, el INAPESCA evalúa esta importante pesquería desde hace más de 30 años (44,000 lances y más de 60 cruceros de investigación).

En esta temporada **2015 fueron necesarias más de 20 reuniones** técnicas con los diferentes sectores para considerar alternativas de administración (fechas, tallas, profundidades, sectores). El Instituto realizó un ejercicio de modelación **nunca antes**

hecho en México, que permitió establecer con precisión las diferentes opciones para los sectores que reditúen en beneficios económicos derivados de esta pesquería.

De esta manera y en conjunto con la CONAPESCA, el INAPESCA definió las fechas de apertura de la temporada camaronera 2015-2016 en el Océano Pacífico y Golfo de California.

- BUQUE DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y OCEANOGRÁFICA

El Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica que administra la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) por conducto del Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA), es considerado una de las mejores plataformas en el mundo para la investigación oceanográfica para el desarrollo de estudios biológicos, pesqueros y de tecnología de capturas orientada al mejoramiento de la administración y aprovechamiento sustentable de los recursos marinos.

Dentro del Programa de Investigación 2015-2016 "Efectos del fenómeno del Niño y el Cambio Climático sobre la abundancia y distribución de poblaciones de interés pesquero en el Pacífico Mexicano" el Buque concluyó el crucero de investigación científica en la costa Occidental de Baja California (Fig. 1) , que abarcó un trayecto de 53 días –del 16 de septiembre al 12 de Noviembre de 2015–, el Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) ha arrojado los primeros resultados, obteniendo valiosa información ambiental, biológico-pesquero y de batimetría, indispensable para el análisis de los efectos del fenómeno del Niño y el Cambio Climático sobre la abundancia y distribución de poblaciones de interés pesquero.

En particular, el crucero generó información de las variables ambientales y de la existencia de organismos en la columna de agua como: zooplancton, huevos y larvas de peces, así como recursos pesqueros –entre ellos pelágicos menores y mayores–, además de información de las características del fondo marino (batimetría) en áreas específicas.

En la campaña se realizaron investigaciones con equipos hidroacústicos pesqueros de vanguardia, utilizados en el estudio de la densidad, biomasa y comportamiento de los peces, y de batimetría para recopilar información de la topografía del fondo del mar.

Para el año 2016, se contempla la continuidad de los cruceros de investigación a bordo del Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica, teniendo programado y calendarizado el inicio de la segunda parte del programa de investigación durante el mes de enero en la porción más sureña del Océano Pacifico Mexicano, iniciando en el litoral del Estado de Michoacán hasta los límites con Guatemala realizando los

estudios oceanográfico y biológicos pesqueros antes mencionados con el levantamiento batimétrico de sitios de interés (Fig. 1)

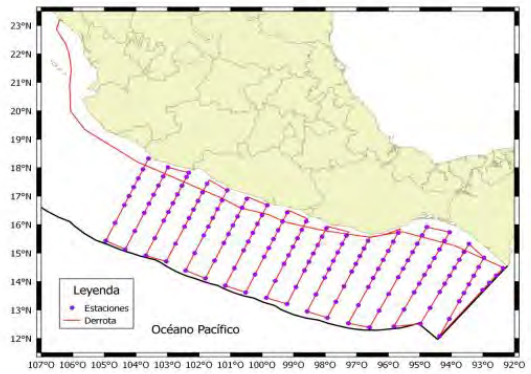


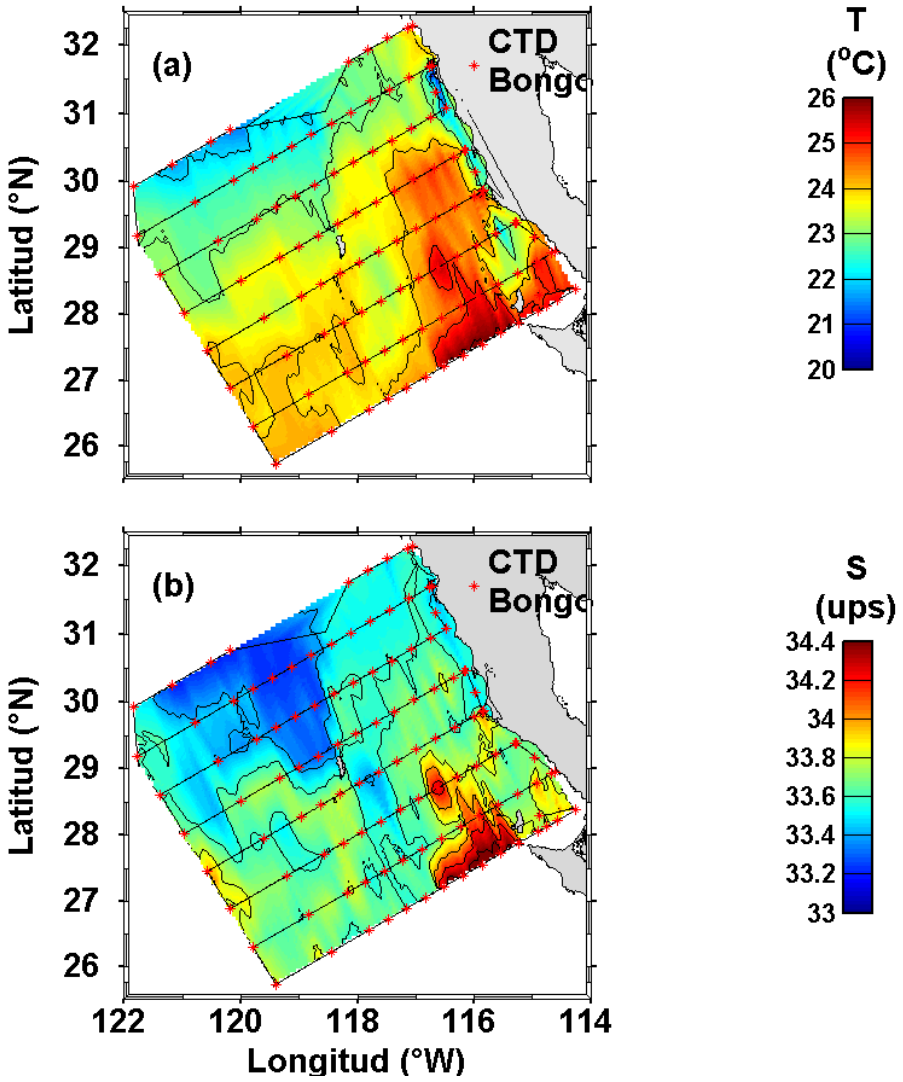
Figura 1. Plan de Crucero del Pacifico Centro-Sur. Iniciando en el Estado de Michoacán y finalizando en el Estado de Chiapas.

Posteriormente durante el mes de febrero se tiene calendarizado el crucero de investigación en la porción centro-norte del Golfo de California realizando estudios oceanográfico e hidroacústicos con énfasis en los recursos de pelágico menores (sardinas principalmente), así como estudios de batimetría en la parte del Alto Golfo de California, aprovechando la oportunidad de mantener el barco en esa zona de interés, se tiene programado realizar estudios sobre la distribución y abundancia de vaquita marina por su interés mundial para su conservación y recuperación. (Fig. 2).

Figura 2. Plan de Crucero del Golfo de California considerando el Área de distribución de la Vaquita Marina.

Oceanografía Física

Se documentaron los datos hidrográficos de 112 estaciones de CTD realizadas en la costa occidental de Baja California del 16 de septiembre al 11 de octubre del 2015, durante la campaña oceanográfica BIPOCO-1509, a bordo del "Buque Investigación BIPO-INAPESCA". Se presentan, para cada estación de CTD, perfiles verticales de temperatura potencial, salinidad, anomalía de densidad, oxígeno disuelto y clorofila a, además de listados de estas variables a profundidades seleccionadas. También se incluyen las variables meteorológicas medidas durante cada estación hidrográfica.



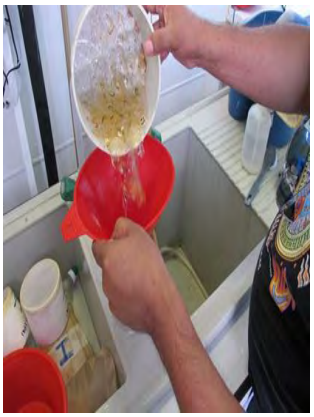
Distribución superficial de (a) temperatura (°C) y (b) salinidad (ups) obtenido por el termosalinómetro en la campaña *BIPOCO-1509*.

Oceanografía Biológica

Muestreo continúo de huevos de pelágicos menores con sistema CUFES.

El método de muestreo inicia cuando el barco va navegando rumbo a una estación. Cuando el barco ya está en rumbo, se enciende la bomba de agua que conduce el flujo hacia la cámara CUFES. El agua pasa a través de un tamiz de 333 µm de luz de malla y los organismos retenidos entran al copo colector de acrílico.

Se realizaron un total de 308 muestras conservadas en formol al 4% en viales de borosilicato de 22 ml. Estas muestras serán analizadas con un microscopio estereoscópico en el laboratorio del Departamento de Plancton del CICIMAR-IPN. Sin embargo, se observaron a simple vista huevos de pelágicos menores y mayores, paralarvas de cefalópodos y retención de langostilla.



Muestreo oblicuo con redes tipo BONGO

La Red BONGO, está compuesto por dos redes cilindro-cónicas, cada una de 505 µm de luz de malla y una boca de 0.71 cm de diámetro. A cada red se le instala en el centro de la boca un flujómetro para calcular el volumen de agua filtrada por la red.

De los 102 arrastres oblicuos con redes tipo Bongo programado en el plan de crucero hasta la línea 120 (Fig. 8) se realizaron 101 ya que uno de ellos se canceló (estación 120-55) debido a que el viento supero los 25 nudos y representaba riesgo para la tripulación y equipo.

Muestreo superficial de zooplancton con red cónica

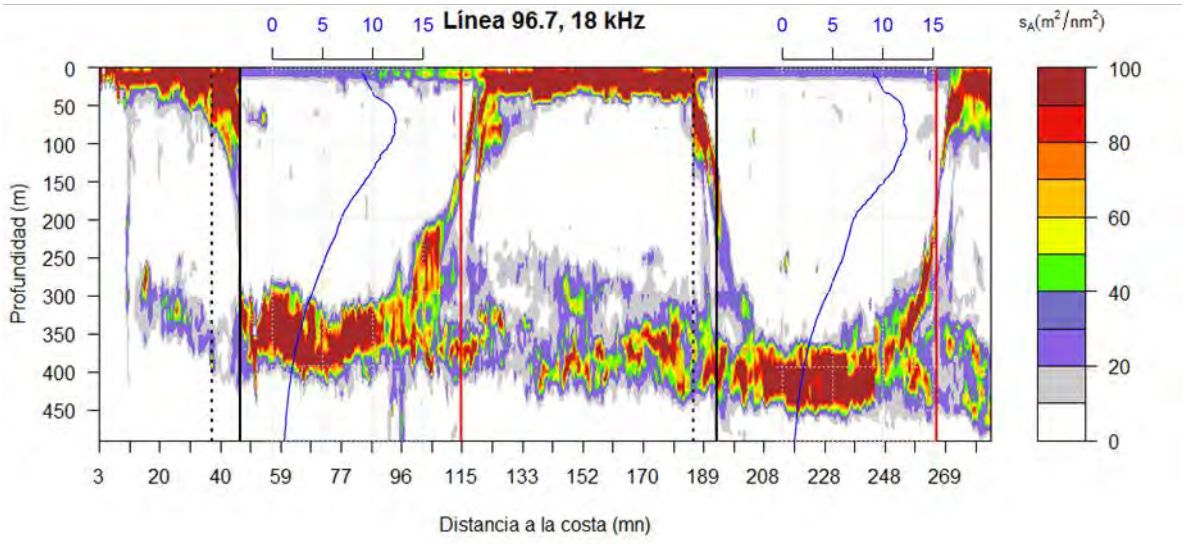
Posterior al arrastre oblicuo de la red bongo se revisa que la red cónica (1 m de diámetro) esté completamente armada y lista para la inmersión (Fig. 6). Mientras se coloca el barco en posición, se anotan todos los datos en la bitácora (Latitud, Longitud, Temperatura, Meteorológicos, etc.). El arrastre se realiza durante veinte minutos iniciando inmediatamente después de que la red esté colocada bajo la superficie registrando la hora inicial. Una vez que pasaron diecinueve minutos comenzar a cobrar la red para que al momento que salga del agua hayan completado los veinte minutos. Se recolectaron un total de 38 muestras con arrastres superficiales con un promedio de agua filtrada de 902.65 m3.

Acústica Pesquera

El plan de la campaña comporta una serie de transectos perpendiculares a la línea de costa de la península de Baja California y que se extienden hasta el límite de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) en esta región del Pacífico Mexicano. Los transectos están espaciados 40 mn uno del otro, y a lo largo de estos se ubican estaciones espaciadas 20 mn, y algunas a 40 mn. La localización de las estaciones, transectos y su nomenclatura sigue el plan de muestreo de la red CalCOFI. Durante la primera semana se cubrieron los primeros dos transectos (96.7 y 100).

Las funciones del Laboratorio de Acústica del BIPO INAPESCA consisten en registrar ecogramas digitales principalmente con la ecosonda científica EK60 y decidir, en conjunto con el responsable de Tecnología de Captura, los lances de pesca de identificación de ecos para relacionar la información acústica con las especies presentes en el área.

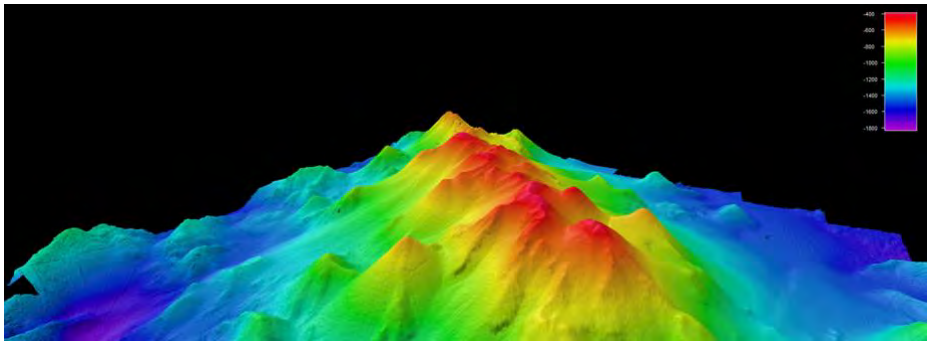
La energía acústica de ecos fuertes, característicos de peces, son escasos. Es interesante ver que este componente presenta el movimiento diurno característico, por la noche en superficie y de día a profundidades entre 300 y 400m.



Acústica Batimétrica

En la segunda etapa del crucero BCS1509 el Laboratorio de Acústica del Buque de Investigación Pesquera del INAPESCA desarrolló dos áreas de gran importancia para la campaña. Una de ellas es el área de Batimetría encargada de recopilar información de la topografía marina, con el objetivo de generar conocimiento sobre estructuras como cañones, montañas, fosas, etc. que permitan el entendimiento de diversos procesos geológicos, biológicos e incluso pesqueros, importantes para nuestro país, ya que es relativamente escasa la información disponible acerca de este tipo de estructuras presentes en los mares territoriales de México.

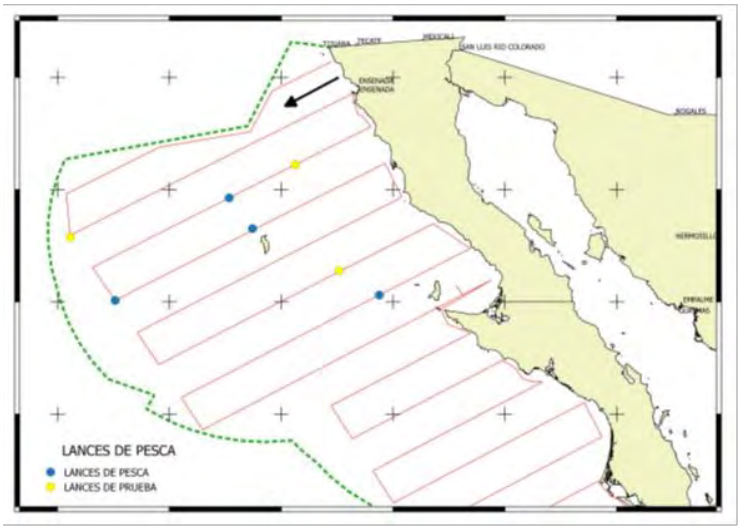
El Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica del INAPESCA está equipado con una ecosonda modelo EM302 la cual alcanza una profundidad máxima de muestreo de 8000 m. Esta ecosonda también se caracteriza por emitir un abanico de haces de sonido a diferentes frecuencias (de ahí que se le conozca como ecosonda multihaz) capaz de emitir hasta 432 haces por cada banda del barco. A profundidades mayores de 2000 m, la ecosonda puede obtener información a más de 11 km por banda, es decir, en un muestreo profundo la apertura total del haz de sonido es de más de 22 km horizontales y 8 km verticales.



Modelo digital de la Montaña submarina de aprox. 1500 m de altura, ubicada a 83 mn al suroeste de Ensenada, B.C.

Tecnología de Capturas

Durante la primera etapa de la campaña se realizaron 7 lances de pesca con red pelágica (media agua), de los cuales cuatro fueron del tipo control y tres del tipo de prueba.



Ubicación de los lances de pesca de arrastre con red pelágica durante la primera etapa de la campaña BIPO-1509.

Biología

En base a las capturas obtenidas se han identificado 48 especies, de las cuales 6 corresponden a pelágicos mayores, y entre las especies más importantes en los arrastres de media agua se encuentran especies de tamaño pequeño que forman parte de comunidades mesopelágicas como los peces del género Vinciguerria (Phosichthyidae) y Benthosema (Myctophidae) y el crustáceo conocido como langostilla (Pleuroncodes planipes). Dentro de las especies importantes también se encuentran algunas especies de pelágicos menores como la macarela (Scomber japonicus), la sardina japonesa (Etrumeus teres) y la sardina monterrey (Sardinops caeruleus). Otras especies que conforman lo que se conoce como zooplancton gelatinoso (Ctenóforos, Ascidias y Medusas) y algunos peces (de la familia Triglidae) y camarones (no identificados) que generalmente se asocian más a comunidades bénticas también formaron parte de las especies de importancia en estas capturas. Además de dos especies de calamar.

- RECURSOS GENÉTICOS ACUÍCOLAS

Programa de Innovación, Investigación, Desarrollo Tecnológico y Educación (PIDETEC).			
Unidades responsables: CONAPESCA e INAPESCA (Artículo 478 de las RO 2015).			
Instancia ejecutora: INAPESCA			
PROYECTOS (solicitudes)			
Total de solicitudes	**Dictaminación positivas**	**Desistimientos**	**Proyectos apoyados**
43	**30**	**6**	**24**

PRESUPUESTO MDP				
ORIGINAL	PRIMERA MODIFICACIÓN	SEGUNDA MODIFICACIÓN	TERCERA MODIFICACIÓN	EJERCIDO AL 31 DE DICIEMBRE
147.8	136.3	**$102,024,491.99**	**46.3**	**$ 42.1**

RESUMEN DE ACTIVIDADES EN EL CUARTO TRIMESTRE

Durante el cuarto trimestre del 2015, se realizaron las siguientes actividades:

- Supervisión de proyectos.
- Publicación de resultados.
- Formalización de instrumentos jurídicos (Convenios)
- Solicitud y revisión de información complementaria para la radicación del subsidio (Recibo y cuenta bancaria).
- Solicitud de pago de la primera ministración.
- Pago de la ministración, a través de la SAGARPA
- Reuniones para el establecimiento del "Comité de Evaluación y Seguimiento" de cada Convenio.

- De las 43 solicitudes recibidas al cierre de la ventanilla, el 31 de marzo de 2015, se realizó la revisión de cada uno de los proyectos, posteriormente se emitieron los oficios de prevención para solventar documentación o información técnica faltante.

- Se dictaminaron positivamente 30 solicitudes, y el resto fueron negativas (13), por la falta de cumplimiento de los requisitos establecidos en las Reglas de Operación.

- Previo a la publicación de resultados en el mes de agosto, desistió un solicitante. Posterior a dicha publicación, se presentaron 4 desistimientos por parte del CICESE y el CIAD. Asimismo, se procedió a la cancelación de un

proyecto (UAM), debido a que el beneficiario no cumplió con la documentación solicitada para la formalización del convenio (Artículo 6, RO).

- Al 31 de diciembre, se ministró el 100 % de los recursos a 21 proyectos, los cuales comprobaron la primera ministración. En cuanto a proyectos, se tiene un monto ejercido de $**42,026,279.75** (Cuarenta y dos millones, veintiséis mil, doscientos setenta y nueve 75/100 M.N.).

- No se realizó la transferencia de recursos a tres proyectos, debido a la falta de la comprobación del recurso de la primera ministración por parte del beneficiario, correspondiente al 60% del monto otorgado.

PROGRAMA DE TRABAJO		
ACTIVIDADES	AVANCE	FECHA DE EJECUCIÓN
1. Firma de Convenio de Colaboración entre INAPESCA y la CONAPESCA.	100%	06 de marzo de 2015
2. Apertura de la ventanilla (Convocatoria).	100%	09 de marzo de 2015
3. Recepción y registro de proyectos en el Sistema de Operación Acuícola y Pesquero (SOAP) y SURI.	100%	Hasta el 31 de marzo de 2015
4. Almacenamiento de documentación en el SOAP.	100%	Abril
5. Revisión de proyectos	100%	Abril y mayo
6. Emisión de oficios de prevención	100%	Junio
7. Recepción y revisión de documentación requerida o modificada en los oficios de prevención.	100%	Julio
8. Dictaminación de proyectos	100%	Julio
9. Publicación de la dictaminación de proyectos	100%	Última semana de julio
10. Formalización de convenios con los beneficiarios	100%	Agosto
11. Reapertura de ventanilla (en caso de tener recurso disponible).	100%	Agosto

12. Verificación de cuentas únicas, exclusivas y productivas de cada proyecto.	100%	Agosto
13. Radicación de la primera ministración (60%)	100%	Agosto-Septiembre -Octubre
14. Radicación de la segunda ministración (40%)	87.5%	Noviembre
15. Supervisión de proyectos	100%	Durante el desarrollo del proyecto
16. Seguimiento técnico y financiero de los proyectos.	80%	
17. Entrega de informes físicos y financieros finales		Enero y febrero 2016.
18. Revisión de informes físicos y financieros finales		Enero y febrero 2016.
19. Finiquito de los proyectos		Febrero 2016

4. ATENCIÓN AL SECTOR

4. 1. ÁMBITO NACIONAL

Meta anual: Atender las reuniones en las que se solicita la participación del personal del INAPESCA.

En el cuarto trimestre de 2015, personal de la DGAIPP atendió XX reuniones de trabajo,

1er Simposio Internacional de Acuacultura "AQUADACA 2015" realizado del 30 de noviembre al 2 de diciembre de 2015.

Consejo Estatal para el desarrollo rural integral sustentable de Michoacán; 16 octubre 2015; Morelia, Michoacán; Gobierno del estado de Michoacán, SAGARPA-MICH., Comité estatal de sanidad Acuicola: Participación Consejo Estatal Sustentable de Michoacán

Reunión de la Red Temática "Contribución al estudio de especies nativas con potencial acuícola": 29-30 octubre 2015; Pátzcuaro, Michoacán; Universidad Autónoma de Sinaloa (FACIMAR), Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Integración a la Red Temática de Colaboración Académica en el Proyecto: Desarrollo de protocolos de producción de larvas de peces nativas con potencial acuícola. Perspectivas futuras.

Reunión Nacional de Planeación: Programas y Proyectos 2016-2018; 4-6 Noviembre 2015; México, D.F. ; INAPESCA (DGAs, CRIPs); Lineamientos de presupuesto 2016.; Planeación estratégica INAPESCA 2016-2018.; Productos institucionales.

Programa para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro 2015-2021; 2-Diciembre 2015; Pátzcuaro, Michoacán; Gobierno del estado de Michoacán
Fundación Gonzalo Río Arronte; Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Presencia en la ceremonia de firma de adéndum para la quinta etapa, al convenio de colaboración del Programa para la Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro 2015-2021

Integración a las Redes Temáticas de Colaboración Académica del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (SEP). ; Nombre de la red: Contribución al estudio de especies nativas con potencial acuícola; Nombre del proyecto: Desarrollo de protocolos de producción de larvas de peces nativos con potencial acuícola; Resultado Solicitud Aprobada (FECHA28/09/15)

Reuniones Técnica con representantes de diveras S.C.P.P. (Punta Abreojos; Puerto Chale en BCS). Diciembre de 2015. El objetivo de la reunión fue acordar la asignación de cuota de captura del recurso abulón para la temporada de pesca 2016. Entre los acuerdos establecidos se mencionó una cuota de captura específica para la temporada 2016 del recurso abulón.

Reunión de trabajo con autoridades del ayuntamiento de San Dionisio del Mar, Oax., y representantes de las cooperativas del municipio, para definir el proyecto del curso de "Producción de Pulpa de Jaiba".; 06 de octubre. ; San Dionisio del Mar, Oax.

Reunión de trabajo con el Consejo Regional de Aprovechamiento Sustentable del Sistema Lagunar Mar Muerto y Marismas Oaxaca-Chiapas, y la Federación de Cooperativas Pesqueras del sistema lagunar La joya Buenavista, Chis.; 22 de octubre Arriaga, Chis.;

Reunión de trabajo con el sector pesquero ribereño de la región costa de Oaxaca para plantear la propuesta de Comité de planes de manejo pesquero y revisar el estatus de las opiniones técnicas pendientes.; 26 de octubre; Santa Cruz Huatulco, Oax.

Reunión de trabajo del Comité de Pesca Responsable de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chis.; 28 de octubre. ;Tonalá, Chis.

Reunión Nacional de Jefes de Centro para realizar la planeación y revisión de los proyectos 2016–2018.; 4-6 de noviembre.; México, D.F.

Reunión de trabajo con pescadores del Sistema Lagunar La Joya-Buenavista y Cordón Estuárico, Chis., para revisar la problemática pesquera y el procedimiento para la renovación de las concesiones.; 10 de noviembre; Tonalá, Chis.

Mesa de trabajo para dar atención a grupos de pescadores de los embalses de Chiapas y del Sistema Lagunar La Joya-Buenavista, Chis., que solicitan permisos de pesca comercial.; 19 de noviembre; Tuxtla Gutierrez, Chis.

Reunión de trabajo con el sector pesquero ribereño de la región costa de Oaxaca para plantear la propuesta de Comité de Planes de Manejo Pesquero y revisar el estatus de las opiniones técnicas pendientes. 08 de diciembre; San Pedro Pochutla, Oax.

Asistir a reunión de trabajo para la elaboración de la estrategia estatal para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de Oaxaca (ECUSBEO) 16 de diciembre Oaxaca, Oax.

Reunión Nacional de Jefes de Centro para establecer metas, productos, coordinaciones y contenidos de los programas de investigación 2016–2018.21-22 de diciembre. México, D.F.

La DGAIPA en el cuarto trimestre participó en un total de 17 reuniones nacionales, las cuales se detallan a continuación:

Reunión de Control Interno	02 de octubre de 2015
Reunión de seguimiento para la página web de la CNA y CNP	05 de octubre de 2015
Reunión “Mainstreaming de la Biodiversidad”, con la CONABIO	27 de octubre de 2015
Reunión con CONACyT	30 de octubre de 2015
Reunión de trabajo con los jefes de CRIPs	02 al 06 de noviembre de 2015
Reunión en SAGARPA “Mesa de Investigación” Tema: Investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, Dr. Pablo Arenas	05 de noviembre de 2015
Reunión: Rediseño y Actualización del Programa Institucional	05 de noviembre de 2015
Curso “Metodología del Marco Lógico”	09 y 10 de noviembre de 2015
Curso para supervisores de proyectos de recursos genéticos	13 de noviembre de 2015
Taller de Expertos sobre Integración de la Diversidad Biológica	17 al 19 de noviembre de 2015
Programa de Trabajo de Control Interno (PTCI)	18 de noviembre de 2015
Reunión de coordinación del Proyecto GoM	19 de noviembre de 2015
Reunión de presentación de resultados de la ASF referente a Políticas Públicas Pesqueras	19 de noviembre de 2015
Reunión de trabajo sobre manejo sostenible de langosta en Q Roo.	24 de noviembre de 2015
Foro Económico de Pesca y Acuacultura (CONAPESCA)	26 y 27 de noviembre de 2015
Reunión de coordinación para el fortalecimiento de capacidades: INAPESCA-CONAPESCA-TNC	2 y 3 de diciembre de 2015

Reunión de Jefes de CRIP´s
21 y 22 de diciembre de 2015

CRIP´S: GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

Presentación de ponencia a alumnos de la carrera de Biología de Universidad Autónoma de Campeche "Retos del Instituto Nacional de Pesca".
Fecha: 23 de Octubre de 2015
Lugar: San Francisco de Campeche, Campeche
Objetivo: Significando el 53 aniversario del INAPESCA, se dio una plática de naturaleza científica sobre el tema general de pesca, sustentabilidad y el quehacer del INAPESCA

Reunión Nacional de Planeación de los proyectos y programas 2016-2018.
Fecha: 4 al 6 de noviembre de 2015
Lugar: México, D.F.
Objetivo: Planeación para la operación de programas de investigación del INAPESCA en el periodo 2016-2018.

Reunión con presidente de la CANAINPESCA Delegación Campeche
Fecha: 19 de noviembre de 2015
Lugar: San Francisco de Campeche, Campeche.
Objetivo: Solicitar el apoyo de la CANAINPESCA para el desarrollo de las observaciones del recurso camarón.
Cuarta Sesión Ordinaria de la Junta de Gobierno del INAPESCA
Fecha: 04 de diciembre de 2015
Lugar: México, D.F.
Objetivo: Sesión de la Junta de Gobierno del INAPESCA.

Instalación de la Comisión estatal Intersecretarial de Pesca y Acuacultura
Fecha: 09 de diciembre de 2015
Lugar: San Francisco de Campeche, Campeche.
Objetivo: Coordinar las acciones de las dependencia de todos los niveles en la atención de la problemática pesquera y acuícola en el estado de Campeche

Instalación del Comité de ética y de prevención de conflictos de intereses
Fecha: 15 de diciembre de 2015
Lugar: México, D.F..
Objetivo: Instalación del Comité de ética y de prevención de conflictos de intereses

Integración del Comité Científico del Consejo Estatal para la Prevención de Riesgos Sanitarios de Campeche
Fecha: 17 de diciembre de 2015
Lugar: San Francisco de Campeche, Campeche.
Objetivo: Enlazar a la las instituciones científicas en el Comité Científico de la COPRISCAM, que atiende el consejo estatal de sanidad de moluscos bivalvos y el de marea roja.

Reunión para instalar el Comité Estatal del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos
Fecha: 03 de diciembre de 2015
Lugar: Sala de juntas de la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC).
Objetivo: Instalar el Comité Estatal del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos.

Formación del Comité Náutico de Progreso
Fecha: 15 de octubre de 2015
Lugar: Progreso, Yucatán.
Objetivo: Formar el Comité Náutico de Progreso, Yucatán.

Taller de Sociabilización para la Creación de Refugio Pesquero
Fecha: 22 de octubre de 2015
Lugar: Celestún, Yucatán
Objetivo: Dar a conocer el plan para la creación de refugio pesquero.

Formación del Comité Náutico de Chicxulub
Fecha: 25 de octubre de 2015
Lugar: Chicxulub, Yucatán
Objetivo: Formar el Comité Náutico de Chicxulub, Yucatán.

Formación del Comité Náutico de Santa Clara
Fecha: 24 de octubre de 2015
Lugar: Santa Clara, Yucatán
Objetivo: Formar el Comité Náutico de Santa Clara, Yucatán.

Relación de eventos en los que participó el Dr. Pablo Arenas Fuentes, Director General del Instituto Nacional de Pesca, durante el período octubre – diciembre 2015

Evento: Seminario "Hacia la Pesca y Acuacultura Sustentables", organizado por la Comisión de Pesca y Acuacultura del Senado de la República
Lugar: Cámara de Senadores.
Observaciones: El Dr. Arenas participó con una exposición sobre los efectos del cambio climático en los mares y actividad pesquera y acuícola del país.

Evento: Entrega de apoyos directos a la pesca, programa PROPESCA
Lugar: Mazatlán, Sinaloa.
Observaciones: El Dr. Arenas fue parte del presídium en el que se anunció la duplicación en el número de beneficiarios del Programa de Apoyos Directos a la Pesca (PROPESCA).

Evento: Expo "Las organizaciones Acuícolas y Pesqueras; Pilares de la Estrategia Alimentaria para México"
Lugar: Explanada SAGARPA; Municipio libre.
Observaciones: El Dr. Arenas fue parte del presídium en el que se entregaron 80 unidades móviles para la venta y distribución de productos pesqueros de producción nacional, para impulsar la comercialización y consumo de los productos del mar, como parte de la estrategia alimentaria nacional.

Evento: Taller Estatus de la Población de Sardina Monterrey en la Costa Occidental de la Península de Baja California
Lugar: Ensenada, Baja California
Observaciones: El Dr. Arenas hizo una presentación en la que declaró que será la investigación científica la que determine las acciones que se habrán de seguir frente a la disminución de pelágicos menores, como son la sardina, macarela y anchoveta.

4.2. Ámbito internacional

Meta anual: Elaborar documentos de posición solicitados e informes de comisión del 100% de las reuniones internacionales atendidas.

El objetivo general del INAPESCA en actividades vinculadas con el ámbito internacional es brindar asesoría técnica y científica, y participar activamente en el diseño de estrategias para participar en diferentes foros y organismos internacionales; así como representar y defender los intereses nacionales en materia de investigación científica en temas de pesca y acuacultura, dando puntual seguimiento a las iniciativas y responsabilidades asumidas en el marco de dichos foros y organismos.

El INAPESCA, a través de sus áreas sustantivas de pesca, continuó realizando labores en los tres proyectos de impacto internacional en coordinación con la FAO. Como se

informó en la pasada reunión, dichos proyectos son: *Gestión Sostenible de la captura incidental en las pesquerías de arrastre de América latina y el Caribe (REBY-II LAC)"; Evaluación y Manejo Integrado del Gran Ecosistema Marino del Golfo de México. (Fase de implementación); y, Cooperación Técnica del Programa de Reconversión de la Pesca de Langosta en Nicaragua*

La DGAIPA en el cuarto trimestre participó en 2 reuniones internacionales:

Reunión del Comité Permanente de Investigación y Estadísticas (SCRS) convocados por la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA).

Fecha: 28 de Septiembre al 02 de Octubre de 2015
Lugar: Madrid, España
Objetivo: El SCRS es responsable de desarrollar y recomendar a la Comisión políticas y procedimientos para la recopilación, compilación, análisis y difusión de estadísticas pesqueras, coordina varias actividades de investigación nacional, desarrolla planes para programas especiales internacionales de investigación cooperativa, realiza evaluaciones de stock, asesora a la Comisión sobre la necesidad de medidas específicas de conservación y ordenación.

El objetivo del SCRS fue asegurarse de que la Comisión disponga en todo momento de las estadísticas más completas y actuales sobre las actividades pesqueras que se desarrollan en la zona del Convenio así como de información biológica sobre los stocks. Por ello anualmente la Comisión convoca a las CPC a participar en los Grupos de Especie y SCRS en sus reuniones científicas y técnicas.

24ª Reunión Ordinaria de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT)

Fecha: 10 al 17 de noviembre de 2015
Lugar: San Julián, Malta.

Objetivo: Analizar el marco técnico y regulatorio de la Comisión en el desarrollo de los trabajos realizados por los países miembros de ICCAT, dentro del Comité de Cumplimiento de las medidas de conservación y ordenación (COC), en la Subcomisión 1-túnidos tropicales (patudo y rabil), Subcomisión 2- túnidos templados del norte (atún rojo del Atlántico), Subcomisión 3- túnidos templados del sur (atún blanco y atún rojo del sur), Subcomisión 4- pez espada, marlines, tiburones y pequeños túnidos.

5. NORMATIVIDAD

5.1. Carta Nacional Pesquera (CNP) y Acuícola (CNA)

La Carta Nacional Pesquera (CNP) contribuye al ordenamiento de las actividades de pesca, está compuesta por fichas que compilan información del INAPESCA, así como de organismos de la Administración Pública, instituciones de investigación científica, productores y de la sociedad civil. La Carta que es de dominio público y es expedida por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), contiene el resumen del diagnóstico y la evaluación integral de la actividad pesquera, además de la presentación cartográfica y escrita de los indicadores sobre la disponibilidad y conservación de los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal Su contenido tiene carácter informativo para los sectores productivos y vinculante en la toma de decisiones por parte de la autoridad pesquera para: la adopción e implementación de instrumentos y medidas que controlen del esfuerzo pesquero; la resolución de solicitudes de concesiones y permisos para la realización de actividades pesqueras; y, la implementación y ejecución de acciones y medidas relacionadas con dichos actos administrativos.

Actualización y elaboración de fichas nuevas de la Carta Nacional Pesquera	METAS 2015			Avance al Cuarto Trimestre
				Porcentaje
	Pacífico y Atlántico	85	65	76.5%

Debido a que puede cambiar el marco normativo de los recursos pesqueros y a que éstos a su vez presentan variaciones originadas por la dinámica a la que están sujetos, o por la interacción de las actividades de pesca u otras actividades antropogénicas, es necesario que periódicamente se revise la información sobre la situación de los recursos que forman parte de la CNP, particularmente de aquellas actividades que tienen mayor importancia social y económica, a fin de mantener actualizada la información y con ello brindar sustento a las decisiones de la autoridad y brindar elementos de apoyo para las acciones emprendidas por el sector productivo.

La Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS) mandata que la CNP contenga indicadores sobre la disponibilidad y conservación de los recursos pesqueros, información indispensable para la toma de decisiones en materia de administración y el manejo de los recursos.

El proceso para la publicación de la CNP contempla la participación de otras instancias gubernamentales para su sanción y mejora, ello le proporciona la particularidad de ser consensuada y revisada por pares.

Para 2015 las Direcciones Generales Adjuntas de Investigación Pesquera del Pacífico y del Atlántico programaron actualizar 82 fichas e incorporar 3 nuevas.

Cronograma de actividades para actualizar la Carta Nacional Pesquera

Actividad	Trimestre			
	I	II	III	IV
Definición de incorporación o actualización de fichas	X			
Actualización y elaboración de fichas por parte de las áreas sustantivas		X	X	
Solicitud de entrega de las fichas elaboradas y revisión de las mismas.			X	
Continúa revisión de las fichas y su entrega al Director General				X

La Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico (DGAIPP) al cuarto trimestre de 2015 actualizo 28 fichas las cuales se nombran a continuación: (1) Calamar Gigante; (2) Túnidos; (3) Jaiba; (4) Lago Coatetelco, Mor.; (5) Lago de Chapala, Jal.; (6) Lago de Cuitzeo, Mich.; (7) Tiburones costeros; (8) Langostino; (9) Lisas; (10) Medusa bola de cañón; (11) Ostion de Roca; (12) Pelágicos Menores; (13) Trampa para Escama Marina (Verdillo).; (14) Dorado, ; (15) Marlin.; (16) Pez Vela.; (17) Presa Emiliano Zapata, Mor.; (18) Presa Constitución de 1917 Qro; (19) Presa La Soledad, Qro.; (20) Presa Los Carros Cayehuacan, Mor/Pue.; (21) Presa Plutarco Elías Calles, Ags.; (22) Huachinango y Pargos; (23) Presa La Yesca, Jal.-Nay; (24) Pulpo; (25) Sierras; (26) Robalos; (27) Langosta continental y (28) Presa Francisco Leyva, Morelos.

De las fichas nuevas se concluyeron 2 pertenecientes a los recursos de Merluza y Ostión de Roca. Las fichas restantes comprometidas siguen en etapa de recopilación de estadísticas de pesca y revisión bibliográfica.

Con los resultados generados de los proyectos de investigación de la DGAIPA, se realizó la actualización de las 35 fichas comprometidas, de las cuales 28 corresponden a recursos pesqueros y el resto a embalses ubicados en los estados de Hidalgo y Tamaulipas.

NÚMERO	NOMBRE DE LA FICHA
RECURSOS PESQUEROS	
1	Camarón Contoy
2	Camarón rosado
3	Rayas y mantas

4	Robalo y Chucumite
5	Bagres marinos
6	Pulpo
7	Caracol
8	Langosta
9	Mero y negrillo
10	Huachinango
11	Pepino
12	Jurel y Conijuda
13	Sierra y peto
14	Túnidos
15	Cangrejo semiterrestres
16	Pez espada
17	Camarón siete barbas
18	Langostino
19	Peces marinos
20	Tiburón
21	Laguna Metztitlán
22	Lago Tecocomulco
23	Ostión
24	Almeja
25	Camarón café
26	Jaiba
27	Trucha de mar
28	Lisa y lebrancha
Lagunas, embalses y presas	
29	Laguna Champayán
30	Presa Emilio Portes Gil (San Lorenzo)
31	Presa Internacional Falcón
32	Presa Marte R. Gómez
33	Presa Ramiro Caballero
34	Presa República Española
35	Presa Vicente Guerrero (Las Adjuntas)

Con base en sus proyectos de investigación, la Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico (DGAIPP) comprometió la entrega de 50 fichas en 2015, de ellas 47 son actualizaciones y 3 son nuevas.

Al cuarto trimestre de 2015, se entregaron 24 fichas actualizadas pesqueras las cuales corresponden al litoral del Océano Pacífico mexicano que son las siguientes: Calamar Gigante; Huachinango y Pargos; Jaiba; Lago Coatetelco, Mor.; Lago de Chapala, Jal.; Lago de Cuitzeo, Mich.; Langosta Continental; Langostino; Lisa; Medusa bola de cañón; Ostion; Pelágicos Menores; Presa Constitución de 1917, Qro.; Presa Constitución de Apatzingan, ;Presa Del Bosque, Mich.; Presa El Carmen, Qro.; Presa Emiliano Zapata, Mor.; Presa Francisco Leyva, Morelos; Presa La Soledad, Qro.; Presa Los Carros Cayehuacan, Mor/Pue.; Presa Plutarco Elías Calles, Ags.; Presa Tepuxtepec, Mich. Presa La Yesca, Jal.-Nay; Pulpo; Robalo; Sierra; Tiburones costeros; Túnidos.

Se concluyeron 2 fichas nuevas pertenecientes a los recursos de Merluza y Ostión de Roca. Las fichas restantes comprometidas siguen en etapa de recopilación de estadísticas de pesca y revisión bibliográfica

La DGAIPA actualizó las 35 fichas comprometidas, de las cuales 28 corresponden a recursos pesqueros y el resto a embalses ubicados en los estados de Hidalgo y Tamaulipas.

La pesquería de las curvinas en la zona de Marismas representa una producción de 307 toneladas en el 2011, las dos especies que abundan son *C. albus* y *C. xanthulus* y las mayores capturas se presenta en los meses diciembre, enero y febrero. Las tallas promedio para cada una de las especies monitoreadas en la zona de marismas son; *C. albus* una talla promedio de 50.18 cm y un peso de 1120, *C. reticulatus* 40.43 cm y un peso 605 g., *C. xanthulus* 49.08 cm y 1027 g y *M. altipinnis* 32.67 cm y un peso de 387 g estos datos corresponde a monitoreo en la zona de Marismas en el periodo 2012.

ACTUALIZAR Y ELABORAR FICHAS DE LA CARTA NACIONAL ACUÍCOLA

El desarrollo de la acuacultura comercial en México inicia a principios de los años 70 con la producción de tilapia, carpa y trucha arcoíris. A finales de los años 80 la actividad acuícola se incrementó con avances en el cultivo de camarón. Para 1990 la producción se situó en 5,000 t de tilapia, 780 t de trucha arcoíris, 7,600 t de carpa común, 600 t de bagre y 4,371 t de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Actualmente la industria acuícola ha superado la capacidad productiva de industrias de producción primaria alcanzando un crecimiento sostenido superior al 4.5% anual en México.

Para satisfacer la demanda de alimentos de buena calidad para la creciente población mexicana, es necesario cubrir las necesidades de una actividad acuícola en desarrollo,

es urgente que México focalice las acciones en un mayor rendimiento de los sistemas de cultivo, manteniendo ecosistemas sanos. La acuacultura, como industria de producción primaria, y generadora de empleo, sigue siendo una de las actividades de mayor crecimiento y rentabilidad en la industria de producción de alimento.

Lo anterior implica asegurar que el crecimiento de la actividad acuícola debe ser directamente proporcional a la demanda de alimentos de alta calidad nutritiva para la población.

Por lo anterior es de especial relevancia que se establezcan investigaciones enfocadas al desarrollo de nuevas tecnologías de cultivo que permitan reemplazar la producción proveniente del ecosistema, y asegurar la disponibilidad de alimento y empleo para la población. Así mismo, es de alta relevancia que la investigación se oriente al desarrollo de cultivos de especies nativas, aprovechando las condiciones naturales de cada zona del país priorizando el mantener la biodiversidad de nuestra flora y fauna.

Por lo anterior, con el propósito de garantizar la productividad, la funcionalidad y sustentabilidad del medio natural y con el fin de regular y ordenar las actividades acuícolas, las entidades federativas deben establecer planes de manejo regionales acuícolas como instrumentos de planeación; en este contexto la actualización de las fichas que conforman la Carta Nacional Acuícola, es una herramienta de gran utilidad para éste propósito.

En este contexto para el 2015, se alcanzó la meta de actualizar 27 fichas y poner a disposición del sector información de 7 fichas nuevas, correspondientes a recursos con alto potencial para su cultivo.

En estas fichas se concentra la información tecnológica y su referencia de producción, para que el sector acuícola pueda elegir la mejor opción en su región.

Fichas actualizadas:

- **Acuacultura comercial:** abulón rojo, atún aleta azul, bagre de canal, camarón azul, camarón blanco del Golfo de México, camarón blanco del Pacífico, carpa, ostión del placer, ostión japonés, tilapia y rana toro.
- **Acuacultura de fomento:** almeja de sifón, catán, huachinango, jurel, ostión americano, pargo lunarejo, pepino de mar del Caribe, pepino de mar del Pacífico, pescado blanco, robalo blanco y lenguado.
- Especies con **potencial acuícola**: camarón rosado del Golfo de México y trucha nelsoni.
- **Artes de cultivo:** Camas ostrícolas y canastas triangulares o sistema australiano de cultivo de moluscos bivalvos.

Fichas nuevas:

1. **Acuacultura de fomento**: almeja mano de león, callo de hacha, sargazo gigante, pulpo maya y pargo canané.
2. **Acuacultura comercial**: erizo rojo y mejillón.

En el apartado de vocación y potencial acuícola se está trabajando en coordinación con la Dirección Ordenamiento Pesquero y Acuícola de la CONAPESCA, para elaborar dos fichas nuevas que se armonicen a los programas ordenamiento desarrollados por la CONAPESCA, y que contribuyan para establecer la capacidad de carga en sistemas cerrados o semi-cerrados y realizar planes de manejo más adecuados.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA ACTUALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE FICHAS EN LA CNA DURANTE 2015.

Carta Nacional Acuícola	Programado, recibido o solicitado	Realizado o atendido	% de avance
Actualización y elaboración de fichas	34	34	100

Actividades	Trimestre				Avance (%)
	I	II	III	IV	
Solicitud de información al sector.	X				100
Análisis de la información recibida.		X	X	X	100
Integración de las fichas.		X	X	X	100
Revisión externa de las fichas.				X	0
Envío para su publicación.				X	0

5.2. Planes de Manejo Pesquero (PMP).

Elaboración de ocho Planes de Manejo Pesquero 2015

Área Operativa	Compromisos 2015	Avance al cuarto trimestre
DGAIPP	3. Embalse "El Comedero", Sinaloa 4. Pesca ribereña (robalo, pargo y curvina), Nayarit 5. Ostión de roca, Nayarit 6. Calamar Gigante 7. Pelágicos menores 8. Camarón 9. Langosta 10. Evaluación de la actividad pesquera ribereña (Huachinango)	80% Concluido Concluido Concluido Concluido 60% Concluido 60%

- PMP Embalse El Comedero

Se alcanza el 80% de avance en el documento del Plan de Manejo Pesquero de la Presa Comedero, ya se han integrado las secciones de aspectos biológico-pesqueros, socioeconómico, de la legislación vigente y los lineamientos del plan de manejo. Se prosigue con la integración de las referencias sobre los diferentes aspectos que integran el PMP. Es importante mencionar que debido a la situación de inseguridad, que actualmente priva en la región donde se ubica el embalse y las comunidades de pescadores, no es posible realizar el taller de socialización del Plan de Manejo Pesquero.

- PMP Pesca ribereña (robalo, pargo y curvina)

El Plan de Manejo para la pesquería de Robalo, Pargo y Curvina fue concluido, se realizó en la zona de Marismas en Nayarit y Sur de Sinaloa; las especies de robalo son: *Centropomus robalito, C. medius, C. nigrescens, C. armatus, C. viridis,* para la pesquería de pargo son *Lutjanus colorado, L. novemfasciatus, L. argentiventris, pesquería de curvina, Cynoscion xanthulus, C. reticulatus, C. albus* y *Micropogonia altipinnis*, estas especies se explotan a través de permisos de pesca comercial.

Lo que se refiere a la pesquería de Robalo por su volumen se encuentra posicionado en el lugar 23 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor, lo encontramos en el lugar 10. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de -0.61%. Nayarit en el 2011 ocupó el 7.04 % de la producción seguido de Campeche, Veracruz y Tabasco. Participan en la captura 118

organizaciones pesqueras con 395 embarcaciones, su explotación se desarrolla a partir de la apertura del canal de Cuautla desde los años setenta con mayor abundancia. Su explotación comercial incluye a las cuatro especies en la zona de Marismas Nacionales y Sur de Sinaloa. El Anuario Estadístico de pesca 2011 señala que la captura de robalo en los últimos 10 años en promedio para Nayarit es de 680 toneladas, sin embargo en las capturas del periodo 2009 fue de 1016 toneladas, 2010 fue de 520 toneladas y en el 2011 de 503 toneladas; estas capturas hacen necesario que se ponga atención a este recurso.

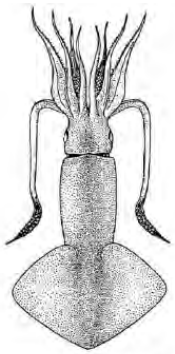
La producción de pargo en Nayarit en 2011 fue de 554 toneladas en donde se incluyen las especies de este plan de manejo. Nayarit es uno de los Estados con mayor producción de pargo en el Pacifico, seguido de Sinaloa y Baja California Sur. Las tallas y pesos promedios en la zona son para *Lutjanus argentiventris* 28.79 cm y 385 g, *L. colorado* 51.00 cm y 1,945 g, *L. novemfasciatus* 42.75 cm y 1345 g de peso, monitoreo al periodo 2012.

La pesquería de las curvinas en la zona de Marismas representa una producción de 307 toneladas en el 2011, las dos especies que abundan son *C. albus* y *C. xanthulus* y las mayores capturas se presenta en los meses diciembre, enero y febrero. Las tallas promedio para cada una de las especies monitoreadas en la zona de marismas son; *C. albus* una talla promedio de 50.18 cm y un peso de 1120, *C. reticulatus* 40.43 cm y un peso 605 g., *C. xanthulus* 49.08 cm y 1027 g y *M. altipinnis* 32.67 cm y un peso de 387 g estos datos corresponde a monitoreo en la zona de Marismas en el periodo 2012.

- PMP Calamar gigante

Se reporta concluido al 100%. Se realizó y entregó documento actualizado. Sustento de actualización: se realizaron muestreos masivos y biológicos, asimismo se obtuvo la información del esfuerzo y la captura.

El calamar gigante, Dosidicus gigas, es la única especie que es explotada comercialmente en nuestro país. La importancia de este recurso es regional, primordialmente en el Golfo de California (Santa Rosalía, BCS, Guaymas, Sonora y Mazatlán, Sinaloa) y más recientemente en la costa occidental de Baja California. El calamar gigante, al igual que los pelágicos menores y atunes, es uno de los recursos pesqueros masivos más importantes del país, en peso desembarcado, con un promedio de 68,000 t anuales en los últimos seis años, pero ha llegado a aportar más de 106,000 t (1996, 1997 y 2002). El recurso, aporta una entrada importante de



. Vista dorsal del Calamar gigante *Dosidicus gigas* [Tomada de Fisher *et al.*, (1995)].

divisas a la pesca artesanal, con un valor económico medio, respecto del total, superior al 1.0%. Esta pesquería es una alternativa rentable, por lo que en Guaymas, Sonora, se alterna con la pesquería de camarón.

La variabilidad interanual de las abundancias de este recurso, se manifiesta directamente en impactos en el desarrollo industrial, económico y social, pero también sobre la estructura de los ecosistemas marinos. Por esta razón, el Instituto Nacional de Pesca propone un Plan de Manejo Pesquero para el calamar gigante (Dosidicus gigas) en el Noroeste de México. Este Plan de Manejo se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su Reglamento entre otras leyes y reglamentos aplicables. Además de ser un Plan con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable de FAO, del cual México es promotor y Plan de Manejo Calamar Gigante signatario, es congruente con los compromisos del Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012 y con el recurso y su pesquería.

El objetivo es mantener una pesquería sustentable, previniendo la sobrepesca con base en medidas de manejo que son respaldadas con el mejor conocimiento generado por la investigación científica del recurso y con base en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable y su Reglamento. Además, el Plan de Manejo está orientado a mejorar el conocimiento sobre el recurso y las diferentes modalidades de aprovechamiento, fomentando la permanencia de la población o poblaciones existentes y la vida marina que dependen del calamar.

- PMP Pelágicos menores

Se reporta concluido al 100%. Se realizó y entregó documento actualizado. Sustento de actualización: se realizaron muestreos masivos y biológicos, asimismo se obtuvo la información del esfuerzo y la captura.

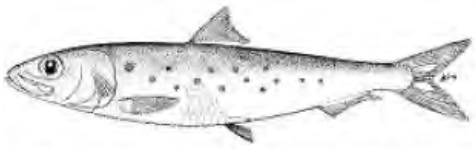
El Plan de Manejo Pesquero (PMP) para la Pesquería de Pelágicos Menores: sardina monterrey (Sardinops sagax), sardina crinuda, tres especies (Opisthonema libertate, O. bulleri y O. medirastre), macarela (Scomber japonicus), anchoveta norteña (Engraulis mordax), bocona (Cetengraulis mysticetus), sardina japonesa (Etrumeus teres), charrito (Trachurus symmetricus) y piña (Oligoplites altus, O. refulgens y O. saurus) del noroeste de México, incluido el Golfo de California. Este PMP incluye dos categorías de manejo para las especies de pelágicos menores: activo y pasivo. El propósito de estas dos categorías de manejo es para utilizar los recursos institucionales de la manera más eficiente y efectiva en tanto se satisfagan los objetivos del PMP.

Los objetivos generales contemplados en este PMP son: evaluar la biomasa y el reclutamiento, conservar el rendimiento y el beneficio económico, reducir los impactos de las interacciones ambientales, promover beneficios económicos para la sociedad y asegurar la calidad de los productos pesqueros. Para alcanzar el aprovechamiento pleno se definió explícitamente la sobrepesca, el rendimiento óptimo y los indicadores de

sustentabilidad (reglas de control del rendimiento máximo sostenible, RMS) en la pesquería de Pelágicos Menores y acciones emergentes que deberán adoptarse al alcanzar o rebasar los puntos de referencia.

. Listado de Pelágicos menores por categoría de manejo

Manejo activo	Manejo pasivo
Sardina monterrey	Sardina japonesa
Sardina crinuda	Sardina bocona
Sardina crinuda azul	Anchoveta
Sardina crinuda machete	Charrito
Macarela	Sardina piña



Sardina monterrey (Whitehead y Rodríguez-Sánchez, 1995a).

El Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) coordinará las actividades de investigación planteadas e integrará un reporte anual sobre la Evaluación del Stock y de la pesquería en el que se proveerá información a la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) para la determinación de los niveles de captura anual para los stocks, documentando tendencias o cambios en el recurso, el ecosistema marino y la pesquería en el tiempo, y la evaluación del éxito relativo de los programas de manejo adoptados.

Se plantean como medidas complementarias de manejo el reconocimiento oficial del Comité Técnico para el Estudio de los Pelágicos Menores (CTIPM) y la formalización de Comités Estatales de Pesca con la participación del INAPESCA, industria, gobiernos locales y federales, Sistema Productos, además de instituciones académicas interesadas. Esto implica darle personalidad jurídica a los Comités Estatales de Pesca y Acuacultura y a los Subcomités que de ellos se deriven.

- PMP Camarón

Avance del 60%. Consistió en el acopio de información relacionada con la pesquería de camarón en Sinaloa, por bahía en el caso de la pesca artesanal y alta mar particularmente en Mazatlán.

.

- Evaluación de la actividad pesquera ribereña

Se informa un 60% de avance, se actualiza la base de datos de huachinango, y falta realizar los talleres.

5.3. Normas Oficiales Mexicanas.

Meta anual: Atender el 100% de las reuniones de los órganos normativos.

Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas de cumplimiento obligatorio para los sectores público y privado, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, actividad o servicio, métodos de producción u operación, incluidas las terminologías, simbologías y etiquetado que se pueden medir y comprobar.

Para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas se debe revisar si existen otras regulaciones relacionadas, en cuyo caso se coordinan las dependencias pertinentes para elaborar de manera conjunta una sola Norma Oficial Mexicana por sector o materia. Además, se toman en consideración las Normas Mexicanas y las internacionales, y cuando estas últimas no constituyen un medio eficaz o apropiado para cumplir con las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la dependencia debe comunicarlo a la Secretaría de Economía, antes de que se publique el proyecto en los términos del Artículo 47, fracción I de la misma Ley. Las personas interesadas pueden presentar a las dependencias, propuestas de Normas Oficiales Mexicanas, las cuales hacen la evaluación correspondiente y, en su caso, presentan al comité respectivo el anteproyecto de que se trate.

Por lo anterior, el INAPESCA mediante la realización de los proyectos de investigación que conforman su Programa Operativo Anual (POA), contribuye como la generación de información biológica, técnica y científica para la actualización o generación de las Normas Oficiales Mexicanas, con la finalidad de establecer los lineamientos que permitan el desarrollo de una actividad pesquera sustentable.

Asimismo participa en el Subcomité de Pesca Responsable del Comité Consultivo Nacional de Normalización Agroalimentaria, así como en las mesas de trabajo específicas con la información técnica pertinente para la elaboración y actualización de las Normas Oficiales Mexicanas y para consensuarlas con otras dependencias. En su caso, otorga la validez para que puedan ser tomadas en cuenta por las unidades administrativas de la Secretaría de Economía a fin de establecer las medidas de regulación, manejo y conservación de los recursos pesqueros y acuícolas.

La DGAIA, participó en las siguientes reuniones:

- Seminario El derecho humano a la alimentación en México, (UNAM) 1 de octubre de 2015.
- Reunión del "Grupo de Trabajo Multidisciplinario para el Desarrollo Integral de la Pesca y la Acuacultura en la Península de Yucatán", 7 al 9 octubre 2015.

- Taller participativo 3er Informe Nacional, sobre la Implementación del Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CONABIO), 8 y 9 de octubre del 2015.
- Cuarta Reunión del Grupo Especializado de Acuacultura (CONAGUA, CONAPESCA), 8 de octubre de 2015.
- Reunión de valuación para el Desarrollo de Tecnología para el aprovechamiento de los desechos de la pesca y acuacultura como insumos para la producción de biocombustibles (Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT), 9 de octubre de 2015.
- "9ª Reunión Multidisciplinaria de seguimiento a la Estrategia Institucional para la atención del ciclo de cultivo de camarón en el Noroeste de México del año 2015", 14 al 16 de Octubre de 2015.
- Capacitación sobre la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, (INAI, UNAM), 21 de octubre de 2015.
- Reunión de seguimiento del componente Recursos Genéticos Acuícolas 2015 en la CONAPESCA. 21 al 22 de Octubre 2015.
- Décimo Séptima Reunión Ordinaria de la Comisión de Evaluación de la Subcuenta de Bioenergéticos, Energía Renovable, Eficiencia Energética y Energías Alternas del Fondo Sectorial-SAGARPA-CONACYT, 26 de octubre del 2015.
- Quinto Taller de Capacitación en Biotecnología y Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), 18 y 19 de noviembre DEL 2015.
- Taller de Socialización del Plan de Manejo del Sistema lagunar Altata-Enseanda del Pabellon; y atencion a la reunión con personal del CIAD-Mazatlán.22 al 25 de noviembre de 2015
- Taller para integración del Primer Informe Mundial sobre el Estado de los Recursos Genéticos Acuáticos para la Alimentación y la Agricultura (FAO-CONAPESCA), 23 y 24 de noviembre de 2015.
- Reunión en el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA), 26 de noviembre 2015.
- Décima Octava Reunión Extraordinaria de la Comisión de Evaluación de la Subcuenta de Bioenergéticos, Energía Renovable, Eficiencia Energética y Energías Alternas del Fondo Sectorial (Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT), 14 de diciembre DE 2015.

El INAPESCA aporta información técnica y científica indispensable para la actualización y elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), con la finalidad de desarrollar una actividad pesquera y acuícola sustentable. En razón de ello, la participación del INAPESCA en el Subcomité de Pesca Responsable del Comité Consultivo Nacional de Normalización Agroalimentaria, así como en las mesas de trabajo específicas es fundamental.

6. PUBLICACIÓNES

6.1. Libro Sustentabilidad y Pesca Responsable

Desde 1997, el libro ***"Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo"*** publicado por INAPESCA, ha integrado la mejor información científica disponible sobre los principales recursos pesqueros en ambos litorales de México. Dicho libro representa la base para la toma de decisiones, y se refleja en las fichas técnicas de la Carta Nacional Pesquera. El libro está en constante actualización y se publica regularmente. Contiene métodos de análisis y estudios de vanguardia, investigación en tiempo real, puntos de referencia, incertidumbre explícita y riesgo en la toma de decisiones. Por otro lado, su contenido ha sido expuesto sistemáticamente a la discusión y crítica científica a través de un programa continuo de foros científicos públicos. Actualmente se trabaja en su publicación.

Al cuarto trimestre de 2015 la DGAIPP reporta los avances siguientes de 5 capítulos del Libro Sustentabilidad y Pesca Responsable en México.

Capítulos del Libro Sustentabilidad y Pesca Responsable en México, 2015

Área Operativa	Compromisos 2015	Avance al cuarto trimestre
DGAIPP	▪ Merluza – *nuevo.*	80%
	▪ Botete – *nuevo.*	70%
	▪ Caracol panocha del Pacifico – *actualización*	Concluido
	▪ Evaluación y manejo de la pesquería de langosta – *actualización.*	90%
	▪ Producción crías de pescado blanco.	Concluido
	▪ Aspectos sociodemográficos y económicos de los pescadores de tiburón del Pacífico mexicano – *nuevo.*	Concluido
	▪ Peces Pelágicos Menores – actualización	Concluido
	▪ Calamar Gigante - actualización	Concluido

- **Merluza:** Al cuarto trimestre el avance es de 80%. Realizándose al 100% las actividades de: Recopilación de los estadísticos pesqueros (captura y esfuerzo); Realización de muestreos masivos y biológicos del recurso merluza; Cruceros de investigación que aportaron formación independiente de la pesca, la cual permitirá conocer aspectos de la dinámica poblacional del recurso Merluza; Integración de información dependiente (crucero) e independiente (pesca), que permitirá proponer

una medida de manejo del recurso Merluza; Búsqueda de literatura que contribuirá al manejo sustentable del recurso. Quedando al 80% la Elaboración de Capitulo Merluza, del Libro Sustentabilidad y Pesca Responsable en México.

- **BOTETE:** El capítulo tiene un avance considerable debido a que ya cuenta con el escrito de introducción, antecedentes, método, resultados del análisis de los datos de 2014 y discusión, faltando por incorporar el análisis de parámetros como madurez, fecundidad y edad, que en este año se están procesando. Se estima un 70% del total del contenido.

- **CARACOL PANOCHA DEL PACÍFICO:** Se reporta concluido.

La pesquería del caracol panocha está representada por las especies Megastraea undosa y M. turbanica. Esta pesquería se realiza en la costa occidental de la península de Baja California (Fig. 1), destacando las áreas de pesca comprendidas desde Malarrimo hasta La Bocana, incluyendo Isla Natividad B.C.S. El desarrollo de esta pesquería está relacionada con la pesquería del abulón, ya que por su procesamiento, presentación y sabor, es considerada como una especie sucedánea de ésta. El caracol y el abulón son recursos de alta relevancia en Baja California Sur, debido a que forman parte de pesquerías que son el sustento económico y de bienestar social de varias comunidades pesqueras sudcalifornianas.

Las perspectivas y estrategias de manejo indican que la pesquería de caracol panocha en el estado de Baja California Sur de manera general muestra una tendencia positiva respecto a su crecimiento, sin embargo, a partir del 2004 se han presentado disminuciones en su biomasa a pesar de que las capturas se han mantenido alrededor de las 209 toneladas, respetando la tasa de extracción que es menor al 20% de aprovechamiento de la biomasa explotable, es decir, la biomasa de la población de individuos con una longitud de diámetro basal mayor o igual que la talla mínima legal (TML; D.O.F ., 02-12-2010), considerando la tasa intrínseca de crecimiento poblacional y el estatus del recurso pesquero.

La biomasa susceptible de captura se ha basado en criterios altamente precautorios, tomando como base un análisis de riesgos sobre los puntos de referencia derivados de una versión dinámica del modelo de producción excedente de Schaefer (Hilborn & Walters, 1992).

Actualmente, la biomasa del stock de M. undosa se encuentra por arriba de los niveles de máxima producción excedente, indicando un estado saludable con posible potencial, sin embargo, es importante no perder de vista las cuestiones ambientales, las cuales pueden influir en su conducta.

- **Evaluación y manejo de la pesquería de langosta:** El capítulo de libro de langosta del pacifico lleva un avance de 90%. Referente principalmente a langosta roja de la península de Baja California. Falta actualizar información sobre langosta tropical (azul y verde).

- **Producción de crías pescado blanco:** Se reporta concluido.

Destaca ser una recapitulación de resultados de estudios sobre aspectos relevantes de dicho recurso tanto desde el punto de vista pesquero como acuícola. Recomienda para su cultivo dirigir los estudios a las áreas de nutrición, fisiología, sanidad, genética, taxonomía, ingeniería de cultivo y anestésicos para su manejo en cautiverio. El Pescado Blanco es una especie representativa de la fauna nativa de agua dulce de México, tiene una importancia desde el punto de vista biológico, ecológico, económico y cultural. Como recurso pesquero constituyó una importante pesquería no tanto por su volumen, sino por su valor económico y cultural.

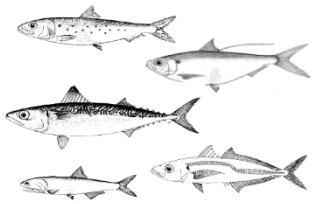
Actualmente la pesquería del Pescado Blanco *Chirostoma estor estor* en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán, y la pesquería del Lago de Chapala, Jalisco, que incluye, entre otras especies a *C. lucius*, *C. promelas* y *C. sphyraena*, están en deterioro, lo que pone en riesgo la existencia de las especies y con ello su mantenimiento como recurso pesquero. Además de que la problemática ambiental de estos cuerpos de agua es compleja, comprende contaminación orgánica e inorgánica, eutrofización, introducción de especies exóticas (carpas, tilapias e incluso especies del mismo género *Chirostoma*), pérdida de hábitats, disminución del nivel del agua, deforestación, erosión de la cuenca y azolvamiento. Para el caso del Lago de Pátzcuaro el deterioro del cuerpo de agua y la reducción del recurso, contribuye a la pérdida de una actividad productiva ancestral realizada por los purépechas, lo que conlleva a la alta migración de los pobladores ribereños e isleños hacia los Estados Unidos.

La permanencia de estas importantes especies requiere urgentemente no sólo del saneamiento y rehabilitación de las cuencas y cuerpos de agua, hábitat natural del recurso, sino también de la implementación de prácticas de conservación y aprovechamiento de los recursos acuáticos. El manejo de los recursos pesqueros debe visualizarse desde la perspectiva holística en la que los pobladores locales participen directamente en la planeación del aprovechamiento de los recursos en el que los ecosistemas mantengan su resiliencia, aunado a la incursión de la acuacultura como una actividad productiva que puede contribuir de manera importante en la conservación de la especie en su hábitat natural.

- **Aspectos sociodemográficos y económicos de los pescadores de tiburón del Pacífico mexicano:**

  Aun y cuando no fue comprometida su elaboración, se reporta concluido, mismo que formará parte del libro *Tiburones mexicanos de importancia pesquera en la CITES*, y actualmente se encuentra en prueba de galeras para ser publicado por INAPESCA en 2016

- **Pelágicos Menores:**



En términos de peso desembarcado, las pesquerías de pelágicos menores (sardinas, anchovetas, macarela y afines) representan la proporción más alta (aproximadamente 37%) de las capturas totales de las pesquerías mexicanas (SAGARPA 2003, 2008, 2011, 2012).

El valor de las diferentes especies de sardina, anchoveta y macarela respecto del total nacional, promedió 1.5% entre 1990 y 1995. Sin embargo, durante la actual década, el valor (a precio de playa o de primera mano) de esta pesquería ha sido ligeramente superior a 2.0%. Si se considera lo anterior, más el valor agregado por su proceso industrial (enlatado, harina y aceite de pescado, así como el fresco congelado), el valor es superior a 9.0 por ciento.

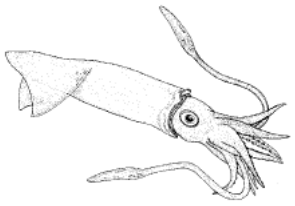
Como recurso pesquero, las poblaciones de peces pelágicos menores son fuente importante de proteína de buena calidad para consumo humano directo, además de materia prima para la producción de alimento balanceado para la industria avícola y porcina, y carnada para pesca comercial, deportiva y artesanal.

Perspectivas y estrategias de manejo, se recomienda, para mantener el número límite de embarcaciones por Puerto de desembarco, así como los viajes nominales en el rango actual, no permitir el movimiento de las flotas entre Regiones de la península de Baja California y las del Golfo de California (Sonora-Sinaloa). Se permitirá el movimiento de embarcaciones, sólo cuando por razones operacionales y de mantenimiento, algunas unidades de pesca dejen de operar y se permita la movilización de otros barcos para ocupar temporalmente el esfuerzo no utilizado, mediante autorización expresa de la autoridad pesquera solamente por el tiempo de inactividad de las unidades sustituidas temporalmente. Sin embargo, y con base a los resultados preliminares que ya se tienen, se recomienda otorgar permisos de pesca de fomento para realizar actividades de prospección entre 15 millas y 150 millas fuera de la costa, área que no es trabajada actualmente por la flota con permisos comerciales.

Se está explorando la aplicación de programas de pesca basados en el tamaño de las existencias, medidas por lo menos anualmente mediante técnicas de hidroacústica.

Se prevé seguir desarrollando más modelos para predicción, calibrados con información independiente de la pesquería, además de la derivada a partir de ésta.

- CALAMAR GIGANTE *DOSIDICUS GIGAS* DEL OCÉANO PACÍFICO:



En México el recurso calamar está compuesto de varias especies de los géneros Loligo, Lolliguncula, Loliolopsis, Illex, Ommastrephes, Symplectoteuthis y Dosidicus, la mayoría de los cuales se pesca en forma incidental y solamente la especie Dosidicus gigas, comúnmente llamada calamar gigante, es la que actualmente es la especie objetivo de una pesquería con un grado de desarrollo importante en el Pacífico norte de México, principalmente en el Golfo de California.

Estrategias de manejo desde el punto de vista de la evaluación del stock explotado, la pesquería cuenta con modelos explícitos para la estimación de biomasa, los cuales se han apoyado en modelos de extracción sucesiva y estructurada por tallas. Las predicciones de captura pueden hacerse puesto que la escala de tiempo usada son periodos semanales o quincenales. El recurso capturado a lo largo de la temporada depende del reclutamiento a la pesquería y de la eficiencia de las flotas correspondientes (capturabilidad). Así, la evaluación del recurso depende de la veracidad de los registros de captura y esfuerzo y de la eficiencia de los muestreos biológicos.

Por otro lado, el reclutamiento a la pesquería tiene la característica de incorporar individuos que están activos a la reproducción (en el proceso de inmigración de una cohorte adulta), por lo cual, el uso de tallas mínimas en la pesquería no es una medida de control eficiente. Sería favorable para el manejo del recurso, que el permiso de pesca se autorice por panga o embarcación, esto permitiría tener un mejor control del esfuerzo pesquero y la vigilancia sería más eficiente, pues cada panga traería su documentación.

En el proceso de manejo de estos recursos también intervienen varias instancias, tanto gubernamentales como académicas, industriales y ONG. Participan la CONAPESCA, INAPESCA, permisionarios, cooperativistas, armadores e industriales, Comités Sistema Producto, gobiernos municipales y estatales y federal (PROFEPA, SEMARNAT, SEMAR), además de las instituciones académicas mencionadas arriba, y en fechas recientes, ONG's como WWF y EDF, entre otras, particularmente de la región del Golfo de California.

6.2. Publicación de la Revista Ciencia Pesquera

Las revistas científicas cumplen una función fundamental en el desarrollo científico de un país ya que se publican periódicamente, aportando conocimientos para el progreso de la ciencia incluyendo, entre otros, resultados de nuevas investigaciones. Generalmente las revistas científicas de prestigio y/o reconocidas son revisadas por pares (arbitraje) dentro de la comunidad científica, ello permite asegurar estándares de calidad y validez científica. Muchas revistas son altamente especializadas y los artículos publicados en cada edición representan lo más actual de la investigación en el campo que cubren.

En el Instituto Nacional de Pesca se cuenta con la revista científica *Ciencia Pesquera*, cuya publicación inició en 1981, con la finalidad de dar a conocer los resultados de la investigación propia en el ámbito pesquero y acuícola, y como un instrumento de difusión abierto a todos los investigadores, organismos o instituciones que deseen aportar trabajos de interés científico para el desarrollo de la pesca, la acuicultura y las ciencias marinas y acuícolas. La revista se ha especializado en artículos científicos y tecnológicos relacionados con la pesca y la acuicultura, con espacio para aquellos trabajos con enfoques y estrategias de manejo moderno, tendientes a lograr la sustentabilidad y la conservación de los recursos pesqueros y acuícolas. En la revista también se incluyen artículos sobre aspectos económicos y sociales de la pesca en México.

La revista cuenta con un Comité Editorial, entre cuyas funciones se encuentran: recibir, revisar y enviar los manuscritos para su arbitraje a colegas de otras instituciones y del mismo Instituto, previa invitación escrita, elaborar y enviar los dictámenes a los autores; y, editar y enviar los documentos aceptados a la editorial para su impresión. Este Consejo Editorial se encuentra integrado por 13 investigadores nacionales y extranjeros. Estas acciones permiten ir cubriendo los requisitos necesarios para la Indizar la revista ante el CONACyT y para clasificarla como Periódica (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) elaborada por la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

6.3. Publicación de Series de Divulgación

Con la serie de Libros de Divulgación el INAPESCA pretende expresar de una forma sencilla el quehacer cotidiano de los investigadores, dando a conocer la investigación científica que se realiza en los diferentes Programas, a fin de que pescadores, acuicultores y público en general, tengan acceso a material de fácil comprensión.

Durante el cuarto trimestre del año los investigadores autores de cada libro cuentan con el borrador del manuscrito, el cual se encuentra en revisión, se considera que podrá iniciarse el proceso editorial a principios del 2016.

Los títulos a publicar son los siguientes:

a. Publicación Especial del INAPESCA: Tiburones Mexicanos de importancia pesquera en la CITES.
b. Cultivo de trucha
c. La pesca mexicana de atún aleta amarilla con palangre en el Golfo de México.

6.4. Publicación de Dictámenes Técnicos

La publicación en la página WEB del INAPESCA de dictámenes, que en su momento soportan técnicamente la toma de decisiones de la autoridad, genera certidumbre y transparencia al sector productivo; también permite consultas del público en general, así como de los productores. Por ello y de manera complementaria dicha publicación se considera como otra meta a evaluar.

Durante 2015 se previó publicar en la página WEB del INAPESCA 10 Dictámenes Técnicos que formaron parte de un proceso deliberativo con el sector productivo.

No se realizó la publicación de Dictámenes Técnico, ya que los documentos se encuentran en procesos deliberativos.

7. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

7.1. Participación en Foros y Congresos

Meta anual: Participación en 28 eventos

En el cuarto trimestre de 2015, el Personal de la DGAIPP participó en los siguientes eventos, foros y congresos:

1. Participación con una ponencia oral sobre la reproducción de la Sardina *Sardinops caeruleus* durante 2014, como autor en el XVI Foro Anual Trinacional de Sardina celebrado en el Sothwest Fisheries Science Center en La Jolla, Ca, durante el 1-3 de Diciembre de 2015.
2. Taller de evaluación de sardina monterrey en la Costa Occidental de la Península de Baja California realizado del 14 al 16 de octubre de 2015 en La Paz BC.
3. Participación Encuentro Regional de Innovaciones y Tecnologías aplicadas en el sector pesquero y acuícola 2015.
4. Ponencia en modalidad cartel del trabajo titulado "La Acuacultura, una alternativa para la recuperación del Pescado Blanco (Chirostoma estor) del Lago de Pátzcuaro" (autores: Margarita Hernández-Martínez, Daniel Hernández-Montaño, Sergio Sabanero Meza, Gerardo León Ceras y Juan Antonio Tello Ballinas), presentada en el del I Congreso Nacional de Fauna Nativa en Ambientes Antropizados, celebrada en la cd. de Querétaro, Qro., el 23 de octubre de 2015.
5. Participación en el Taller de Propiedad Industrial, organizado por Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, celebrado en la cd. de Morelia del 7 de septiembre al 3 de noviembre del 2015.
6. Asistencia a Curso de Adiestramiento en Ranicultura, organizado por el Sistema Producto Rana y la SAGARPA, realizado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, del 3 al 4 de diciembre del 2015.
7. Participación en el "Concurso de Caldo de Pescado", organizado por la Comisión Nacional de Pesca, en donde se montó un stand por parte del CRIP Pátzcuaro mostrando los avances y trabajos realizados en materia de acuacultura en el estado. Se celebró en la Plaza San Francisco, en el municipio de Pátzcuaro el día 13 de diciembre de 2015.
8. Para este trimestre se participó con el trabajo de investigación "Crecimiento y supervivencia de crías de Acúmara (Algansea lacustris) del Lago de Pátzcuaro, en su repuesta a dietas inertes", en el 1er Simposio internacional de Acuacultura (Acuadaca 2015) que se realizó en la ciudad de Villahermosa, Tabasco los días 30 de noviembre a 2 de diciembre de este año.

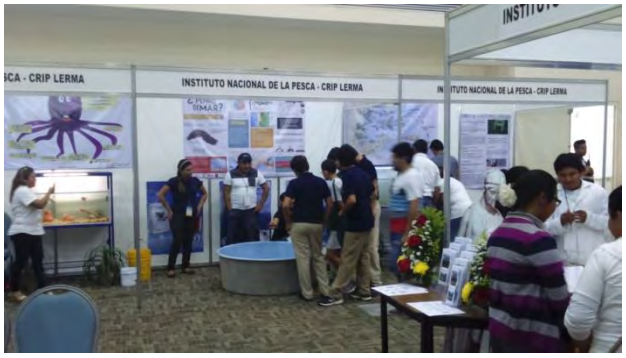
9. Participación en el 1er Congreso Nacional de Fauna Nativa en Ambientes Antropizados.
10. I Congreso Costarricense
11. IV Simposio Latinoamericano de Ictiología
12. Ponencia oral en el Foro Geoespacial Latinoamericano
13. Presentación de poster en el V Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático
14. Participación en V Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático: Posible impacto del calentamiento registrado en 2014 en la productividad biológica de la costa occidental de Baja California. Riesgos para la pesca: 12-16 octubre México, DF
15. Participacion en Foro Geoespacial Latinoamericano 2015; Geospatial Media & Communications; 10-12 noviembre México, DF
16. Reunión técnica Pesquería de Pelágico Menores del Golfo de California, INAPESCA – CANAINPESCA: Oral – ponencia: noviembre 2015, Guaymas, Son.
17. Foro Estatus de la población de sardina monterrey en la costa occidental de la Península de Baja California: Comité Técnico para el estudio de los pelágicos menores-Comité Sistema Producto de Pelágicos Menores de B.C.: Oral – ponencia: 21-22 de septiembre de 2015
18. Participación en el Encuentro Regional para el intercambio de innovaciones y tecnológicas en el sector pesquero y acuícola 2015, Puebla, Puebla, 10 y 11

Por su parte la DGAIPA en el Cuarto Trimestre atendió las siguientes actividades:

CRIP´S: GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE

Vigésima segunda Semana Nacional de Ciencia y Tecnología
Fecha: Del 19 al 23 de octubre de 2015
Lugar: San Francisco de Campeche, Campeche.
Objetivo: Se presentó un stand del INAPESCA de 24 m^2 sobre el quehacer del INAPESCA

I Reunión Internacional Científica y Tecnológica
Fecha: Del 17 al 20 de nov de 2015.
Lugar: Tecnológico de San Andrés Tuxtla, Ver.
Objetivo: Condición sanitaria viral de camarones comerciales silvestres y cultivados en el Golfo de México durante 2014



XXII Congreso Nacional de Zoología
Fecha: Del 02 al 06 de nov de 2015.
Lugar: Mazunte, Oaxaca.
Objetivo: Análisis del reclutamiento de camarón rosado en la sonda de Campeche: evidencia en la costa y en altamar

XXII Congreso Nacional de Zoología
Fecha: Del 02 al 06 de nov de 2015.
Lugar: Mazunte, Oaxaca.
Objetivo: Evaluación del uso de marcas de implantes visibles de elastómero en juveniles de pulpo rojo (*Octopus maya*)

XII Congreso Nacional de Zoología 2015. Realizado por la Sociedad Mexicana de Zoología A.C., El Centro Mexicano de la Tortuga de la CONANP. La Universidad Autónoma de Aguascalientes y la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
Fecha: Del 02 al 06 de nov de 2015.
Lugar: Centro Mexicano de la Tortuga. Comunidad de Mazúnte, Santa María Tonameca, Oaxaca..
Objetivo: Oral: "Parámetros poblacionales e índices pesqueros de la jaiba azul (*Callinectes sapidus*) en las zonas costeras del sur de Campeche"

I Reunión Internacional Científica y Tecnológica y en la XXVIII Reunión Científica y Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz.
Fecha: Del 17 al 20 de nov de 2015.
Lugar: San Andrés Tuxtla.
Objetivo: Una opción para potenciar la pesca acuacultural, colonización modular de ostión (*crassostrea virginica*). Víctor Martín Zárate-Noble, Leobardo García-Solorio, María De La Luz Juárez-Villalobos (Cartel).

Uso de la ingeniería hidráulica como alternativa para la aumento del potencial pesquero en Barra del Tordo Tamaulipas. García Solorio Leobardo, Zarate-Noble Víctor M., Juárez Villalobos Ma. de la Luz.

Exploración del bando municipal como una opción de apoyo al co-manejo del recurso ostión en el golfo de México. María de la Luz Juárez-Villalobos, Víctor Martín Zárate-Noble y Leobardo García-Solorio.

Abundancia y estructura poblacional de la raya mariposa(*gymnura micrura*) en el Golfo de México. Zea -de la Cruz Heber, Oviedo Pérez Jorge Luis, Balderas Telles Juan, Acosta Barbosa Guillermo, Balderas Ramírez, Luis Alberto, Balam, Ché Luis Idelfonso.

Composición de las capturas de la flota palangrera en Antón Lizardo y Playa Zapote Veracruz. Oviedo -Pérez Jorge Luis, Zea -de la Cruz Heber, González -Ocaranza Leticia.

Incidentalidad de elasmobranquios asociada a la pesquería de camarón de alta mar en el Golfo de México durante 2014. Oviedo Pérez Jorge Luis, Zea -de la Cruz Heber, Barbosa Acosta Guillermo, Balderas Telles Juan, Balderas Ramírez Luis Alberto, Martínez Cruz Luis Enrique, Balan Ché Luis Idelfonso, López Salazar Ariel.

II Encuentro Académico sobre los Recursos Acuáticos del Golfo de México y Mar Caribe
Fecha: Del 24 al 26 de nov de 2015.
Lugar: Universidad Autónoma del Carmen. Facultad de Ciencias Naturales. Cd del Carmen, Campeche.
Objetivo: Oral: "Características poblacionales de la jaiba (*Callinectes sp.*) en Tabasco"Oral: "Caracterización de la pesquería del Huachinango *Lutjanus campechanus*, en Campeche", Oral: "Características socio-económicas en la pesca del

camarón de río (*Macrobrachium sp.*) en el Río Palizada, Campeche)". En colaboración con el CRIP-Yucalpetén y con la Universidad Autónoma del Carmen.

7.2. Publicación de artículos científicos

El personal del INAPESCA reporta en el cuarto trimestre de 2015 la divulgación de artículos en diversas fuentes especializadas y boletines, a continuación se presentan las publicaciones por Dirección General Adjunta de Investigación.

La DGAIPP presentó los siguientes artículos para su publicación:

Publicaciones (arbitradas):
Espino-Barr E, M Gallardo-Cabello, EG Cabral-Solís, M Puente-Gómez & A Garcia-Boa. 2015. Reproduction of Gerres cinereus (Percoidei: Gerreidae) off the Mexican Pacific coast. Revista Ciencias Marinas y Costeras 7:83-98. ISSN 1659-455X.

Solano-Fernández M, JA Montoya-Márquez, M Gallardo-Cabello, E Espino-Barr. 2015. Age and growth of the Dolphinfish Coryphaena hippurus in the coast of Oaxaca and Chiapas, Mexico. Revista de Biología Marina y Oceanografía 50(3):491-505

Artículo de divulgación:
"Estimación de parámetros de crecimiento individual y de primera captura de la jaiba azul, *Callinectes arcuatus*, en Nayarit, México". Revista Ciencia Pesquera

"Cultívo de Pescado Blanco en granjas del estado de Michoacán", para su publicación en el libro de Memorias de resúmenes en extenso del I Congreso Nacional de Fauna Nativa en Ambientes Antropizados, en estos momentos se encuentra en etapa de "prensa".

Carlos Meléndez-Galicia, Flor Delia Estrada-Navarrete, Vicente Hernández-Covarrubias, Andrés ArellanoTorres y Daniel Hernández-Montaño. "Madurez gonádica del ostión de roca Crassostrea iridescens, de la costa de Michoacán, México". Revista Ciencia Pesquera.

Pablo Alejandro Pérez Velázquez. Estimación de parámetros de crecimiento individual y de primera captura de la jaiba azul, Callinectes arcuatus, en Nayarit, México

Artículos sometidos a revisión:
Margarita Hernández-Martínez1 y Daniel Hernández-Montaño1 . "La Acuacultura, una alternativa para la recuperación del Pescado Blanco (Chirostoma estor) del Lago de Pátzcuaro"

Boletines:
Temperatura superficial marina del Pacífico Mexicano Periodo: 1 de mayo a 12 de septiembre.

Temperatura superficial marina del Pacífico Mexicano. Periodo: 1 de septiembre a 27 de noviembre

Manuscritos:
"Parámetros biológicos de Callinectes arcuatus y Callinectes bellicosus en el sistema lagunar Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas, México. Se encuentra en corrección de estilo, se espera que esté publicado a principios de febrero del presente año.

Manuales:
Manual guía ilustrado: Proceso de elaboración artesanal de ensilado biológico de pescado: Ing. Teodosio Pacheco Quevedo; Mazatlán, Sin. Diciembre, 2015

La DGAIPA presentó los siguientes artículos para su publicación:

Título: "New record of Ambidexter symmetricus Manning and Chace, 1971 (Decapoda: Caridea: Processidae) in the Yucatan Peninsula". Sometido a la Revista Mexicana de Biodiversidad sometido el 17 de septiembre de 2015; el 17 de diciembre se recibieron observaciones de primera revisión. Autores: Luis Daniel Santana-Moreno, Ramon Isaac Rojas-Gonzalez y Armando T. Wakida-Kusunoki (Artículo sometido).

Título: "Presence of tiger shrimp *Peneaus monodon* in the Yucalpeten estuary, Yucatan, Mexico". Sometido a la revista Ciencia Pesquera el día 18 de diciembre de 2015; autores: Armando T. Wakida-Kusunoki, Humberto Armando Medina Quijano y Ramón Isaac Rojas González.

Título: Range extension of *Sanopus reticulatus* (Teleostei : Batrachoididae) in the Yucatan Peninsula
Autores: Armando T. Wakida Kusunoki y Alfredo Gallardo
Revista: Revista Mexicana de Biodiversidad
Status: sometido

Título: Presence of giant tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) in eastern Peninsula of Yucatan coast, Mexico
Autores: Armando T. Wakida-Kusunoki, David De Anda-Fuentes1 & Norma A. López-Téllez2
Revista: Lat. Am. J. Aquat. Res., 44(1):2016
Status: Aceptado

8. TECNOLOGÍAS PESQUERAS Y ACUÍCOLAS (DESARROLLO, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA)

Desarrollo de tecnologías pesqueras y acuícolas

La disponibilidad, validación y aceptación de tecnologías -incluidos el desarrollo, innovación y transferencia- permiten agregar valor a los productos y coadyuvan al crecimiento de la actividad pesquera en sistemas de captura o de cultivo, así como en la transformación de productos.

La tecnología es un conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacen tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad. La actividad tecnológica influye en el progreso social y económico, pero también debe ser usada para proteger el medio ambiente y evitar el agotamiento o la degradación de los recursos del planeta.

Desarrollos Tecnológicos Pesqueros

Desarrollos Tecnológicos Pesqueros	Porcentaje de avance
Desarrollo tecnológico: alternativas de aprovechamiento de curvina golfina *Cynoscion othonopterus* del Alto Golfo de California.	70
Desarrollo tecnológico: alternativas de aprovechamiento de algas de arribazón.	70

1. DESARROLLO TECNOLÓGICO: ALTERNATIVAS DE APROVECHAMIENTO DE CURVINA GOLFINA *CYNOSCION OTHONOPTERUS* DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Avance hasta el 4to Trimestre 2015.
Presentado por: Dr. Enrique Hernández Garibay
Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada
Proyecto: Aseguramiento de la Calidad y Aprovechamiento de Productos Pesqueros.

La curvina golfina, es un pez marino demersal llamado comúnmente corvina o roncador, debido a sus hábitos reproductivos, realiza migraciones anuales hacia el Alto Golfo de California principalmente el Delta del Río Colorado, esto ocurre durante el periodo de febrero a abril. La pesca se realiza en un lapso de 4 a 6 mareas y cada periodo de marea dura entre 5 y 7 días.

A nivel regional la pesquería de la curvina es una de las más importantes. La captura de este recurso representa una importante fuente de empleos e ingresos para los estados de Sonora y Baja California. En los últimos años las capturas han llegado hasta las 3 mil toneladas, lo que ha permitido el aumento de la oferta de este producto en fresco, durante la época de cuaresma, en mercados del Distrito Federal, Jalisco y Nuevo León.

Sin embargo, en el resto del mercado nacional se reportan bajos niveles de consumo, a pesar de tener importantes características nutricionales y registrar un precio comparativamente inferior al de otros productos que son fuente de proteína de origen animal.

Actualmente, la totalidad de la curvina que se produce en el Alto Golfo de California, se comercializa en fresco (enhielada). Lo anterior a pesar de que pueden obtenerse productos con mayor valor agregado a partir de la curvina, mediante la aplicación de procesos que prolonguen su conservación: procesos tales como enlatado, seco-salado, filete fresco-congelado, ahumados y embutidos. El objetivo del presente trabajo es demostrar que es viable mediante una diversificación de la presentación de la curvina alcanzar el mercado de otras regiones del país. Para un aprovechamiento óptimo de la curvina y subproductos, se evaluará la composición nutrimental del filete y la hueva, asi como de los productos elaborados, tales como barritas de curvina y salchichas de hueva de curvina entre otros.

A nivel regional y nacional, existen oportunidades para fomentar el consumo de curvina golfina, para ello se requieren productos innovadores de mayor valor agregado que tengan la aceptación del consumidor final, tales productos deben ser obtenidos en base a esquemas de inocuidad alimentaria. Es necesario ampliar y difundir las opciones de productos a partir de la curvina.

Problemática:
Por lo reducido del tiempo de la temporada de captura, donde un elevado volumen de producción pesquera se concentra en un lapso de tiempo muy corto; aunado a ello las instalaciones para el procesamiento de la pesca, se ve afectada por las instalaciones de procesamiento inadecuadas e insuficientes, esto a pesar de que solo se aplican procesos primarios tales como eviscerado y enhielado. Otra consecuencia de una mayor disponibilidad de pescado, ocasiona la caída del precio, por la sobreoferta del producto, además de la presencia en los poblados de un mayor número de focos de contaminación, debido a la inadecuada disposición de los desperdicios que se generan. Por ello se pretende aprovechar integralmente la curvina golfina del Golfo de California, mediante la elaboración de productos de alto valor nutricional con mayor valor agregado y conjuntamente dar alternativas de uso a los subproductos generados (vísceras y desperdicios en general).

Impacto Económico:

En la pesca de la curvina, de una u otra manera, toda la población se encuentra vinculada en esta actividad, ya sea por participación directa en la pesca, o en proveer de los diferentes tipos de servicios que la población requiere, tales como suministros de combustible, provisiones y otros bienes.
En forma directa en la pesca se involucran los pescadores y sus familias quienes participan en las diferentes actividades asociadas a la pesca, principalmente en la eviscerada del pescado, donde perciben un salario por esta actividad. Debido a que todo el producto se vende solo fresco y eviscerado el costo promedio es de solo 20 pesos por

kg; sin embargo si se presentan alternativas de aprovechamiento viables, tales como la obtención de pastas de pescado para la producción de diferentes productos tales como hamburguesas, productos tipo "nuget", entre otros, se podría obtener productos con mayor valor agregado y con ello tener una repercusión más favorable al lograr mayores ingresos para los pescadores y para la población en general ya que en forma colateral se generarían nuevas industrias.

Con las vísceras ocurre algo similar ya que a excepción de la vejiga natatoria (buche), el resto de vísceras, generalmente se desperdicia.
La huevera o gónadas, hasta hace 2 temporadas había sido un subproducto que junto con el resto de las vísceras se descartaba; sin embargo en el 2014 se logró vender a 10 pesos por kg, precio que se duplicó durante la temporada 2015. Si consideramos una captura de aproximadamente 3,000 t de curvina de las cuales las gónadas representan entre 15 y 20% del peso total, entonces la hueva disponible es de 450 a 600 t de producto, con un costo de 20 pesos/kg, si toda la gónada se vendiera, se podría generar un ingreso por este concepto de 9 a 12 millones de pesos solo por el manejo de las vísceras sin procesar; sin embargo, este monto se pudiera duplicar con un procesamiento adecuado para generar nuevos productos en los que se pudiera incluir productos para consumo humano o animal.

Impacto Social:
Debido a que actualmente, al procesado de la curvina sólo se le aplica un procesamiento primario como es el eviscerado y enhielado, la creación de nuevas líneas de producción pueden fomentar el empleo de otros sectores de la población y con ello paulatinamente contribuir en el desarrollo económico de la región.
La hueva de la curvina que a pesar de su alto valor nutricional actualmente se vende de manera incipiente, una mejor alternativa para este subproducto es destinarlo como un complemento alimenticio para abatir la desnutrición infantil en diferentes poblaciones marginadas, de ahí la importancia del desarrollo de productos que cuenten con la aceptación de los niños.

Impacto Tecnológico:

El procesado de la carne de curvina para obtener productos tales como barritas de pescado (tipo nuget), salchichas y hamburguesas entre otros, son productos que podrían ser atractivos para la población infantil. El desarrollo de metodologías viables y adecuadas sanitariamente podría en el corto plazo tener repercusiones favorables en la creación de líneas de producción; para este propósito, se deben incorporar maquinaria y equipo existentes en el mercado o bien fomentar la fabricación nacional de estos.
La estrategia sería producir inicialmente en baja escala mediante métodos artesanales, para surtir primero el mercado local y eventualmente crear una demanda sostenida con lo que se justifique la creación de una o varias empresas procesadoras con una capacidad instalada suficiente para manejar el total de las materias primas que cada temporada se generan.

Potenciales usuarios de los resultados:

Grupos de pescadores indígenas (Cucapá), cooperativas de mujeres dedicadas a la producción pesquera (Golfo de Santa Clara, Sonora) y sector privado en general.

Actualmente, la totalidad de la curvina que se produce en el alto Golfo de california, se comercializa en fresco (enhielada). Sin embargo, productos con mayor valor agregado a partir de la curvina, pueden obtenerse mediante la aplicación de procesos que prolonguen su conservación, tales como enlatado, seco salado, filete fresco-congelado, ahumados y embutidos. El objetivo del presente trabajo es demostrar que es viable ampliar la aceptación regional de la curvina y alcanzar el mercado de otras regiones del país con una diversificación de la presentación de la curvina, mediante un procesamiento mayor al que actualmente recibe.

En este estudio, se evaluó la composición nutrimental del filete y la hueva de curvina y se elaboraron productos alternativos: a) barritas de curvina ahumada y b) salchichas de hueva de curvina.

Existen oportunidades para fomentar el consumo de *curvina golfina* a nivel regional y nacional, para ello se requieren esquemas de inocuidad alimentaria, productos innovadores de mayor valor agregado que tengan la aceptación del consumidor final. Es necesario ampliar y difundir las opciones de productos a partir de la curvina.

Elaboración de productos alternativos de curvina.

Con el propósito de dar alternativas a los excesos de producción en la pesca de la curvina, se propone dar un procesamiento secundario para elaborar productos con mayor valor agregado.

Aprovechamiento de filete de curvina.
Aprovechamiento de hueva de curvina.
Desarrollo de nuevos productos.

OBJETIVOS:

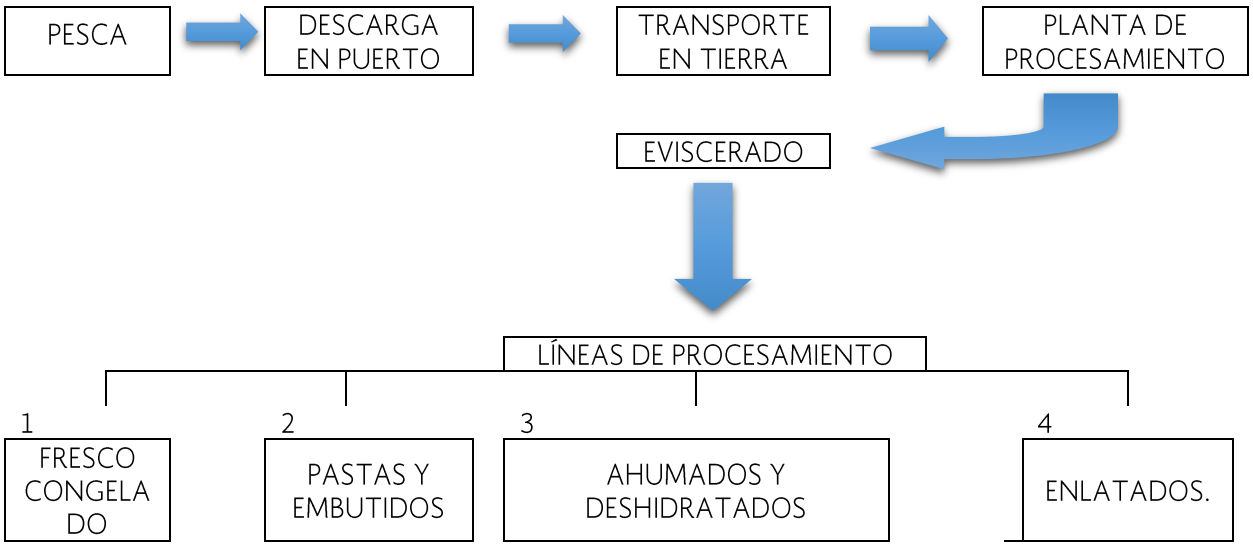
- Elaboración de productos alternativos de curvina.
- Obtener productos de alto valor nutrimental con aceptación del público consumidor.

Productos:

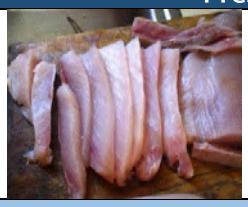
Obtención de filete de curvina tipo “gurmet”
Obtención de pasta carne de curvina para la elaboración de embutidos tipo hamburguesa, salchichas y nugets.
Obtención de salchichas de hueva.

El proceso a seguir, siempre dependerá del tamaño y calidad de las materias primas a procesar.

Líneas de Producción y equipo.



Productos frescos:

Pescado entero	Presentación en filetes	
		
Valor nutricional de la carne de curvina	**NUTRIMENTO**	**CONTENIDP POR CADA 100g**
	Proteínas	16.71
	Carbohidratos	0.91
	Lípidos	2
	Humedad	79.28
	Cenizas	1.1
	Contenido energético	88.48

Fresco-Congelado:
El propósito de esta línea de producción es el manipular productos de la pesca frescos en forma apropiada para lograr mejores presentaciones hacía el mercado con una conservación eficiente.

Equipo	Propósito	Descripción/Capacidad
Tinas de acero inoxidable Con hielo	Conservación de materias primas	Enfriada con hielo, auxiliado con agitación mediante burbujeo de aire.
Mesas de trabajo	Eviscerado, fileteado y empaque.	
Congelado		El producto terminado acomodado en charolas de acuerdo a la presentación final, sobre una banda móvil se somete a congelación rápida. Equipo: a) Congelador de placas. b) Crio-congelador de gabinete.
Empaque		

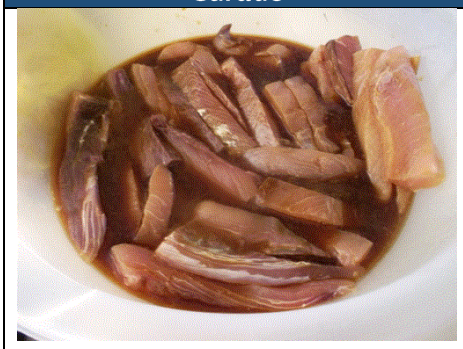
Pastas y embutidos:
OBJETIVOS:
Dar alternativas de uso a productos de la pesca de bajo valor comercial.
Diversificar la presentación de productos de la pesca.

Pastas tipo "Paté"	Salchichas	Trozos de pescado tipo "nuget"

Equipo de procesamiento	**Propósito**	**Descripción/Capacidad**
Tinas de acero inoxidable	Conservación de materias primas	
Mesas de trabajo de acero inoxidable	Corte y Eviscerado	
Obtención de pulpa de pescado	Eliminar huesos y piel.	a) Despulpadora b) Molino de carne c) Cutter
Mezclado	Mezcla de carne de pescado con especias y otros ingredientes para de pescado	a) Mezclador vertical b) Mezclador horizontal
Embutido		Prensa embutidora
Cocido		Marmita con calentamiento.

Ahumados y deshidratados.

OBJETIVOS:
Bajar el contenido de humedad, de los productos de la pesca con lo que se disminuye la actividad acuosa en los tejidos y por lo tanto se favorece la conservación.
El uso de aditivos como humo, condimentos y especias, además de favorecer la conservación de los productos de la pesca, permite obtener productos con mayor valor agregado y de alta demanda en el mercado consumidor.

Curado	Ahumado	Envasado
		

Equipo	Propósito	Descripción/Capacidad
Tinas de acero inoxidable	Conservación de materias primas	
Mesas de trabajo	Corte y Eviscerado	
Tanques de curado	Marinado del pescado	Marmita
Ahumador	Someter al pescado a una atmósfera de humo, para impregnar de este y deshidratar.	Ahumador vertical de Acero inoxidable, equipado con resistencias para calentamiento/cocción; con fuente exterior de humo.
Deshidratador	Productos de la pesca pueden ser procesados y deshidratados para la obtención de productos tipo "jerky"	a) Tunel de secado con calentamiento y corriente de aire. b) Secador de placas con aire forzado.
Empaque		a) bolsa con cierre térmico. b) En vacío c) En atmósfera controlada. d) Envase de vidrio.

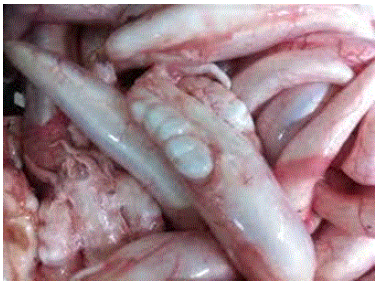
Enlatados.

OBJETIVOS:

- Elaboración de productos de la pesca donde para su conservación es a través de un proceso térmico, con lo que se logra la esterilización comercial del producto.
- Obtener productos de alto valor nutrimental a bajo costo.

El proceso a seguir, siempre dependerá del tamaño y calidad de las materias primas a procesar.
En esta línea se pudieran trabajar productos en lata metálica y los nuevos empaques plásticos retorteables.

Equipo	Propósito	Descripción/Capacidad
Tinas de acero inoxidable	Conservación de materias primas	
Mesas de trabajo	Corte y Eviscerado	
Precocido	Obtener lonja de pescado libre de huesos.	a) Marmita con camisa de vapor. b) Retorta horizontal. b) Tunel de vapor o exhauster (evacuador de aire).
Envasado	Trozos de carne se acomodan en el recipiente que puede ser lata metálica, frasco o envase de plástico metalizado	a) Engargoladora. b) Máquina selladora para empaques plásticos. c) Envase de vidrio
Tratamiento térmico	Lograr la esterilidad comercial del producto, en recipientes con una buena presentación. Económico y de fácil distribución.	a) Generador de vapor. b) Retorta vertical.

Hueva de curvina	Buche de curvina
	

Valor nutricional de la hueva de curvina.

NUTRIMENTO	CONTENIDO POR CADA 100 G
Carbohidratos	9.28
Lípidos	9
Humedad	57.98
Cenizas	2.28
Contenido energético (Calorías)	203.96

Equipo de procesamiento	Propósito	Descripción/Capacidad
Tinas de acero inoxidable	Conservación de materias primas	
Mesas de trabajo de acero inoxidable	Corte y Eviscerado Separación de gónadas (hueva)	
Tratamiento Natural	Mezcla de carne de hueva con especias y otros ingredientes para de pescado	a) Mezclador vertical b) Mezclador horizontal
Embutido		Prensa embutidora
Cocido		Marmita con calentamiento.

Procesado de otros subproductos:

La curvina es un pez el cual en promedio es de poco más de 60 cm, una de las primeras faenas a la que se somete es al eviscerado o deschurupado, donde se retiran las vísceras (aproximádamente el 35% del peso total), en las vísceras se encuentran la vejiga natatoria (buche), la cual actualmente tiene mercado, otra parte importante de las vísceras son las gónadas (que en el caso de las hembras es un par de bolsas de huevecillos) que representan más del 70% del peso de las vísceras (aprox. 30% del peso total del pez), éste subproducto no tiene uso en la actualidad, por último, están las branquias, el estómago y demás órganos internos, éstos son descartados directamente a la basura.
Cuando el pez se filetea, se tienen otros subproductos como son la piel, el esqueleto, incluyendo cabeza y cola, que también son desechados.

OBJETIVOS:

Dar alternativas de uso a desechos del procesamiento de la curvina.
Obtener productos para consumo animal de alto valor nutrimental.
Evitar contaminación a cielo abierto disponiendo de los desechos orgánicos.
Desarrollo de otros subproductos: hidrolizado de pescado.

2. Desarrollo tecnológico: alternativas de aprovechamiento de algas de arribazón.

Al 4to trimestre de 2015, se reporta un avance acumulado de 70%, se continúa con el monitoreo mensual de las algas de arribazón en diferentes localidades de Baja California, teniendo un seguimiento particular en Popotla B.C.; además se continua con las pruebas de fermentaciones aeróbicas y anaeróbicas, así como la evaluación de la actividad enzimática de enzimas obtenidas de organismos herbívoros marinos, sobre sustrato específico de algas marinas. .Avances logrados en este rubro, se han presentado en la Baja Expo Sea Food 2015 realizada en Ensenada, B.C.

En esta etapa se continúa con la separación y caracterización de las enzimas de organismos herbívoros (separación por cromatografía de intercambio iónico).

Posteriormente ya aisladas se probara su actividad enzimática directamente sobre sustratos algales.
Además de lo anterior, quedan pendientes la evaluación de los productos obtenidos mediante digestiones químicas de los diferentes tipos de algas (rojas, verdes y cafes) presentes en el material de arribazón.

Impacto económico:

El aprovechamiento de macroalgas en la región es muy incipiente; la extracción de macroalgas tradicionalmente ha sido una pesquería alternativa a la de productos de

mayor valor comercial; algunas especies tienen una pesquería establecida tales como el alga roja *Gelidium robustum* que se emplea para la obtención industrial de agar, en su cosecha participa principalmente el sector privado y algunas cooperativas pesquera; el alga parda *Macrocystis pyrifera* que hasta el 2004 se cosechó en forma mecanizada para la obtención de alginatos; posterior a esa fecha la cosecha ha sido artesanal ya que ahora se emplea como alimento para abulón y como materia prima para para la producción de fertilizantes líquidos, aunque ahora se cosecha en una escala mucho menor, el costo del producto es mayor sin embargo, en su cosecha participa un reducido grupo de pescadores que trabajan para usuarios de este recurso del sector público; otro recurso es el alga roja intermareal *Chondracanthus canaliculatus,* empleado para la obtención del coloide carragenano, en la cosecha de este recurso que se distribuye en la zona intermareal y que no requiere de herramientas especiales, participan las familias de los pescadores participan hombres y mujeres de diferente edad. Durante algunas épocas del año debido a factores como tormentas, vientos y marejadas, en algunas localidades de la costa, se acumulan grandes cantidades de algas marinas, las cuales generalmente no se aprovechan y en la costa comienza su proceso de descomposición, generando entre otras cosas malos olores y proliferación de algunos insectos; si se pudiera dar alternativa de uso a las algas de arribazón, estas podrían ser una fuente de ingreso adicional para las comunidades pesqueras donde estas ocurren.

Impacto social:

Las comunidades pesqueras en las costas de Baja California de alguna manera están marginadas de los beneficios que ofrece la ciudad; sin embargo las actividades de cosecha de algas marinas intermareales ayuda a la integración familiar donde simultáneamente participan abuelos y nietos; si se dan alternativas de uso a las macroalgas que el mar arroja, pueden ser aprovechadas por el mismo sector de pescadores que de alguna manera participan dentro de su comunidad en actividades productivas menos redituables.

Impacto tecnológico:

Para el aprovechamiento de las algas de arribazón, se deberán dar alternativas tecnológicas ya que se trabajará con digestiones químicas y/o con enzimas de organismos herbívoros para producir extractos que pudieran tener aplicaciones como fertilizantes líquidos o incluso emplearse para suplementar alimentos balanceados, lo mismo con los residuos que se generen; por lo que de prosperar será necesario en primer instancia la implementación de pequeñas plantas de producción, esto en las comunidades pesqueras.

Potenciales usuarios de los resultados:

Comunidades costeras de la península de Baja California, usuarios de las playas recreativas, así como grupos de pescadores, Cooperativas Pesqueras de la región y Sector privado en general

Meta anual 4 Desarrollos Tecnológicos Acuícolas

Desarrollos Tecnológicos Acuícolas	Porcentaje de avance
Adaptación y validación de técnicas de preservación a corto, mediano y largo plazo para esperma de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)	88%
Diseño de un sistema de cultivo marino para larvas de caracol rosado *Strombus gigas*	84%
Cultivo piloto de erizo	88%
Producción acuaponía de trucha	67%
Evaluación experimental de organismos acuáticos en laboratorio (Análisis de Viabilidad) a) Robalo (Centropomus nigrescens), b) Pargo colmillón (Lutjanus jordan), c) Pulpo (Octopus hubbsorum) y d) Plancton.	95%
"Proyecto: desarrollo tecnológico de cultivo de camarón blanco (Litopenaeus vannamei) en jaulas en costas de Colima y Jalisco".	95%

Conforme a las atribuciones conferidas en el Artículo 29 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS), el Instituto debe realizar investigación, desarrollo, innovación y transferencia tecnológica para el sector pesquero y acuícola. Por ello, es de especial relevancia llevar a cabo investigaciones enfocadas al desarrollo de biotecnologías que permitan la producción de alimentos e incrementar la seguridad alimentaria global, así como acrecentar la oferta de otras especies como las nativas de cada región y propiciar una mayor disponibilidad de proteína para el consumo humano directo.

En el diagnóstico de la pesca y la acuicultura elaborado por el INAPESCA (2009), como parte del Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuacultura y su actualización en 2015, se concluyó que en el país, más que nunca, la pesca y la acuacultura necesitan basarse en investigaciones realizadas en campos nuevos del conocimiento. Se reconoce que la complejidad de los fenómenos naturales y sociales obliga a buscar formas novedosas de interpretación de la realidad y que se requiere que la investigación sea interdisciplinaria para abordar los problemas de hoy; así mismo, se plantea que la orientación de la pesca y la acuacultura hacia la sustentabilidad necesitan investigaciones sólidas y transferencia de tecnologías validadas.

La Dirección General Adjunta de Investigación en Acuacultura programó generar inicialmente dos desarrollos tecnológicos, para este cuarto trimestre incorporó dos adicionales, por su parte los Centros Regionales de Investigación Pesquera previeron la realización de dos adicionales.

3. Adaptación y validación de técnicas de preservación a corto, mediano y largo plazo para esperma de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss)

El cultivo de organismos acuáticos es posible gracias al manejo y control de reproductores bajo condiciones de laboratorio. La producción continua y constante de semilla para engorda y crecimiento es fundamental en el desarrollo de toda industria acuícola. En el caso de la trucha arcoíris, frecuentemente ocurre que la maduración de las gónadas en granjas acuícolas de reproducción, tanto de machos como de hembras, se encuentra desfasada, situación que trae como consecuencia la disminución en la producción de alevines. En diferentes especies de peces en las que se practica la fecundación artificial, este inconveniente ha sido solucionado mediante la preservación del semen. El semen de peces se puede almacenar por períodos cortos de tiempo en soluciones de extensión (preservación a corto plazo) o conservarse por períodos indefinidos mediante la crio preservación. En la preservación de semen a corto plazo se utilizan soluciones fisiológicas que permiten mantener los gametos inactivos por horas o días antes de ser utilizados para la fecundación.

Este tipo de preservación permite que el semen de un ejemplar pueda ser utilizado para fecundar diferentes hembras en diferentes días, disminuyendo los problemas de asincronía. Además de eliminar este inconveniente, las técnicas de preservación de semen permiten un manejo más cómodo al momento del desove y son frecuentemente utilizadas como herramientas en el mejoramiento genético, al facilitar el intercambio de gametos entre laboratorios de reproducción y la producción de híbridos. En México, a pesar de que se tiene un buen manejo y control de reproductores, la producción de semilla es limitada. En la actualidad se está implementando la tecnología de fotoperiodo con la finalidad de modificar la época de desove y obtener al menos dos ciclos de reproducción anuales. No obstante y a pesar de los importantes avances en términos de mejoras dentro de los procesos de producción, es necesario buscar otras alternativas que permitan abastecer la demanda que se requiere en nuestro país. La preservación de semen a corto, mediano y largo plazo puede ser una alternativa para la producción de alevines que permitan apoyar el crecimiento de la truticultura.

Productos esperados:

- Evaluar la calidad espermática de semen de machos de trucha Arcoíris, diluido con tres diferentes extender.

- Evaluar la viabilidad del esperma de machos de trucha Arcoíris, preservado en diferentes tiempos (0, 4, 8, y 12 días).
- Determinar el efecto de antioxidantes y aditivos como preservadores, a mediano plazo, de la calidad espermática del semen de machos de trucha Arcoíris (8, 15, 20 y 25 días).
- Evaluar la viabilidad del esperma de trucha Arcoíris preservado, a mediano plazo, por medio de la fecundación de ovas de trucha.
- Evaluación y adaptación de dos protocolos de crio preservación de esperma de trucha arcoíris.

ACTIVIDADES REALIZADAS:

AVANCE EN EL TRIMESTRE	
ACTIVIDAD REALIZADA	**% DEL COMPROMISO ANUAL**
A corto plazo: Elección de diluyentes óptimos	100% total en 1ª etapa
A mediano plazo: Se revisaron y probaron 2 antioxidantes	100% total en 2ª etapa
A largo plazo: Se realizaron pruebas de crio preservación	100% total en 3ª etapa
Se está trabajando en elaboración de texto para publicación	50%

IMPACTO ECONÓMICO:

Planeación de la producción, de acuerdo con los requerimientos de cada centro acuícola, aprovechando mejor la infraestructura y el personal.

IMPACTO SOCIAL:

Beneficio para las comunidades, granjas y centros reproductores de trucha arcoíris.

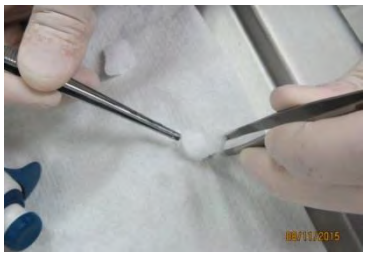
IMPACTO TECNOLÓGICO:

1. Desarrollar un protocolo de fertilización que permita optimizar la capacidad fertilizante del semen de machos diploides y neomachos.
2. Sentar las bases científicas para el desarrollo de un lote con un alto rendimiento reproductivo.

Potenciales usuarios de los resultados:

a. Unidad de producción Acuícola Tatakany, en el Estado de México.
b. Empresas sociales, dependencias del poder ejecutivo federal (SAGARPA, SEMARNAT, SEDESOL, SE) y de los estados, vinculadas al sector acuícola; así como instituciones financieras privadas y fondos estatales y sectoriales del país.

Memoria Fotográfica:



Congelación de muestra de esperma de trucha arcoíris por medio de técnica de CO2.

Pajillas con esperma de trucha criopreservado.

Aplicación de técnicas de criopreservación

2. Diseño de un sistema de cultivo marino para larvas de caracol rosado *Strombus gigas*

Con este nuevo proyecto se pretenden atender aspectos importantes, que han quedado sin resolver, para hacer factible el cultivo de caracol a una escala productiva. Siendo así, este proyecto pretende trabajar únicamente con la fase larvaria, ya que es el estadio que presenta una mayor mortalidad durante el cultivo, siendo una de las principales causas por las que esta actividad no es rentable.

Cabe mencionar que desde que se inició este proyecto en el 2013 se ha venido trabajado en la búsqueda de financiamiento externo para reactivar el cultivo de caracol rosado en el CRIP Puerto Morelos, atendiendo todas sus fases de cultivo, para lo cual se contempla la adaptación de las áreas de trabajo requeridas. Se ha realizado un ajuste de objetivos y actividades dentro del proyecto para iniciar con algunos diseños experimentales a fin de evaluar el efecto de la inoculación de dinoflagelados simbiontes en la sobrevivencia y crecimiento de las larvas de caracol en cultivo.

Por este motivo, la intención de este proyecto es aplicar diseños experimentales para evaluar el efecto de ciertos parámetros que se requieren incorporar y/o modificar en las técnicas de cultivo de caracol ya desarrolladas para definir una técnica de cultivo de larvas de caracol mediante la inoculación de dinoflagelados simbiontes, y evaluar el efecto en la sobrevivencia de los cultivos. Esta es una nueva aproximación para replantear la factibilidad del cultivo de caracol como una actividad productiva y rentable.

Productos esperados:

- Realizar las adecuaciones necesarias a los sistemas de cultivo para llevar a cabo diseños experimentales del cultivo de larvas mediante la inoculación de dinoflagelados simbiontes.
- Determinar parámetros básicos de la técnica de inoculación como es el tiempo de exposición y cantidad del simbionte.
- Evaluar el efecto de la inoculación de dinoflagelados simbiontes en la sobrevivencia y crecimiento de las larvas de caracol en cultivo.
- Definir una técnica de cultivo para la microalga del género *Symbiodinium* como elemento inoculador para los cultivos de larvas de caracol.

Actividades Realizadas:

Descripción	Unidad de medida	Cantidad anual	Avance anual	Evaluación anual
Instalar sistemas de cultivo para experimentos de cultivo de larvas mediante inoculación de dinoflagelados	Sistema de cultivo	1	100%	Se instaló el sistema de cultivo de larvas y de metamorfosis
Obtención de masas ovígeras silvestres	Colecta	3	100%	Se llevaron a cabo 4 salidas para colectar masas ovígeras: 3 en Cozumel y 1 en Puerto Morelos. En cada salida se colectaron 2 masas ovígeras. Las colectas fueron exitosas al obtener masas ovígeras viables que eclosionaron en laboratorio
Determinar el efecto del tiempo de exposición y cantidad de simbionte en la eficiencia del cultivo de larvas	Experimentos	3	100%	Se llevaron a cabo 4 corridas larvales, en las cuales se hicieron diferentes pruebas para exponer el cultivo al simbionte, pero no fue posible determinar el efecto del tiempo y cantidad del mismo, ya que no fue posible hacer la extracción del mismo.
Evaluar la sobrevivencia y crecimiento de los cultivos de larvas	Análisis	3	100%	Se realizaron las mediciones y análisis pertinentes para estimar la sobrevivencia y crecimiento de los cultivos en las 4 corridas que se han llevado a cabo.
Producir alimento para el cultivo de larvas	Cultivo	6	100%	Se lleva a cabo la producción de algas necesaria para alimentar los cultivos de larvas que se mantuvieron hasta este trimestre
Desarrollar técnica de cultivo de algas del género *Symbiodinium*	Cultivo	3	0%	Esta actividad no se llevó a cabo, ya que no se logró obtener las algas simbiontes del caracol para mantenerlas en cultivo, por no contar con la colaboración con la UASA-Puerto Morelos de la UNAM para su realización.

Impacto en el desarrollo científico y tecnológico:

El estudio permitirá mejorar la eficiencia del cultivo de larvas, permitiendo una mayor viabilidad para su cultivo a escala comercial.

Impacto económico:

Contar con una técnica de cultivo de bajo costo que no requiera infraestructura especializada, ni personal altamente capacitado para su manejo. Lo cual se vería reflejado en la reducción de los costos de producción de este molusco.

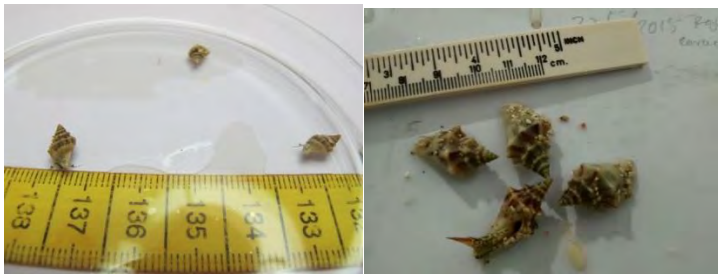
Impacto social:

Generar la factibilidad técnica para establecer un Centro Productor de Semilla de caracol rosado en el CRIP Puerto Morelos del INAPESCA, y de esta manera ofrecer al sector productivo una nueva actividad económica a través del cultivo del caracol rosado.

Potenciales Usuarios:

a. Sector Productivo del Estado de Quintana Roo.
b. Empresas sociales, dependencias del poder ejecutivo federal (SAGARPA, SEMARNAT, SEDESOL, SE) y de los estados, vinculadas al sector acuícola; así como instituciones financieras privadas y fondos estatales y sectoriales del país.

Memoria Fotográfica:



Monitoreo del crecimiento de juveniles de caracol rosado *Strombus* gigas producidos en el CRIP Puerto Morelos, INAPESCA.

4. Cultivo piloto de Erizo (*Strongylocentrotus sp.*)

El erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* (Agassiz, 1863), es una especie de gran importancia comercial debido a sus gónadas, las cuales adquieren gran valor económico, en los momentos previos del desove, en la fase de maduración y reproductiva.

La pesquería del erizo rojo se inició en Baja California a principios de la década de los setentas, debido a la demanda de gónadas por parte del mercado Japonés. Inicialmente el nivel de producción de gónada fue de alrededor de 20 t. en 1972, alcanzando un nivel máximo en 1986 de 8500 t de peso vivo, disminuyendo hasta casi las 3000 t en los últimos años (Castro J. et al., 1992, SAGARPA, 2012).

Se ha estimado que la biomasa actual del erizo rojo, corresponde al 17% de la biomasa inicial de 1972, por lo que es considerada como una pesquería en deterioro (Jurado Molina *et al.*, 2009 en SAGARPA, 2012). Al respecto, la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2/12/2010) establece que la pesquería de erizo rojo (S. *franciscanus*) en Baja California se encuentra deteriorada, haciendo necesario un manejo precautorio. Por tal motivo, una de las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero de S. *franciscanus* (DOF, 20/12/2012), es identificar actividades alternas a la extracción del recurso, como la incursión de la maricultura por parte de los productores involucrados en la pesquería.

El interés principal por tratar de mitigar el deterioro que presenta actualmente la pesquería de erizo rojo, se debe principalmente a la importancia económica regional, ya que esta es una de las actividades de pesca ribereña más importantes en Baja California, al generar cerca de 1800 empleos en forma directa con un valor de producción de gónada de más de 3 millones de dólares por temporada (Salgado Rogel y Palleiro Nayar, 2008).

Por lo anterior, es necesario apoyar y fomentar a los permisionarios y concesionarios a participar en el desarrollo de proyectos productivos, que permitan aplicar la biotecnología existente sobre el cultivo de erizo, como una alternativa que permita la producción de organismos que pueden ser aprovechados tanto para repoblamiento de zonas prioritarias, como la engorda de organismos tanto en sistemas controlados como en maricultivo.

Una de las principales oportunidades detectadas actualmente es el interés por parte de algunos productores por incursionar en el cultivo de erizo rojo mediante la vinculación con el INAPESCA para el desarrollo del cultivo en tierra y el maricultivo. Además de que existe la biotecnología desarrollada a nivel laboratorio para la producción de juveniles de erizo rojo desarrollada por Salas Garza et al. (2005), que requiere un escalamiento para lograr una producción a nivel comercial, además de la oportunidad de aprovechar la presencia de permisos de acuacultura de fomento vigentes que permitan llevar a cabo pruebas de maricultivo con diferentes artes de cultivo.

PRODUCTOS ESPERADOS:

- Contar con al menos dos sistemas suspendidos para la engorda de erizo construidos e instalados.
- Evaluar crecimiento y sobrevivencia de erizos mantenidos en las artes de cultivo.
- Evaluar la calidad gonadal de los organismos mantenidos en las artes de cultivo.
- Evaluar la calidad gonadal de poblaciones de erizos con potencial para engorda en artes de cultivo.

ACTIVIDADES REALIZADAS:

Descripción de la meta	Avance en el trimestre	
	Actividad(es) realizada(s)	% Del compromiso anual
Desarrollo tecnológico acuícola	META 1. Contar con al menos dos sistemas suspendidos para la engorda de erizo construidos e instalados.	100
	META 2. Evaluar crecimiento y sobrevivencia de erizos mantenidos dentro de los sistemas.	100
	META 3. Evaluar la calidad gonadal de los organismos mantenidos en las artes de cultivo	25
	META 4. Evaluar la calidad gonadal de poblaciones de erizos con potencial para engorda en artes de cultivo	100
Carta Nacional Acuícola (ficha nueva)	Ficha sobre la producción de juveniles de erizo rojo en laboratorio	100
Opiniones técnicas (emitidas)	Durante este trimestre se elaboraron 14 opiniones técnicas	
Informes y reportes institucionales (reporte de avances trimestral)	Cuarto informe trimestral: periodo octubre - diciembre 2015	100
Base de datos	Se comenzó a integrar una base de datos, en la que incluyen datos sobre sobrevivencia larvaria de erizo rojo y temperaturas durante el cultivo	70
Cruzada contra el hambre (municipios beneficiados)	Un municipio: Baja California	-

Impacto económico y social:

Contar con los sistemas de cultivo para la engorda de erizo en maricultivo permitirá tener una opción alternativa a los trasplantes que tradicionalmente acostumbran los permisionarios, con la finalidad de mejorar la gónada de los erizos para su venta. Este tipo de artes de cultivo pueden ser implementadas para fomentar el aprovechamiento del erizo morado al mejorar la calidad de la gónada, así como para contar con alternativas que permitan mantener la producción de gónada durante todo el año en favor de la continuidad, la captación de ingresos y generar oferta de empleos.

Además de lo anterior, contar con SRA para el desarrollo del cultivo larvario de erizo rojo, permitirá ofrecer un sistema de cultivo que no requiera de la renovación constante del agua de cultivo. Ello será en beneficio de los productores que se interesen en la producción de juveniles de erizo pero que no cuenten con instalaciones cercanas al mar para el bombeo diario de agua, disminuyendo el costo de producción.

La participación de dos empresas dedicadas a la captura de erizo rojo y morado demuestra el interés por parte de los pescadores de incursionar en actividades alternativas a la pesca, como una opción para la diversificación de sus actividades y la incursión en nuevos mercados.

Impacto Tecnológico:

Contar con el dominio del cultivo larvario y posteriormente la producción de juveniles, permitirá contar con la experiencia necesaria para continuar con el proceso de engorda de los organismos en maricultivo, utilizando las artes de cultivo que se pretenden instalar en la zona de Isla San Martín y La Bahía de El Rosario. De esta manera se contará con el ciclo completo de cultivo de erizo rojo para ofrecerlo como una actividad alternativa a la pesca de esta especie.

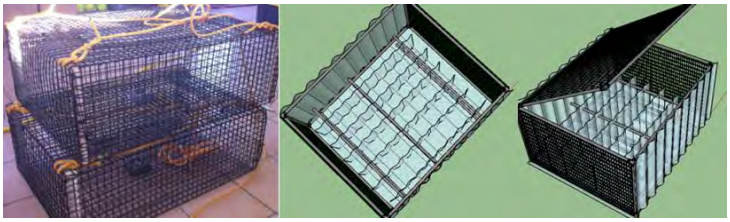
Potenciales usuarios de los resultados:

Cooperativas pesqueras y empresas dedicadas a la captura de erizo rojo y morado, o personas y empresas interesadas en el cultivo de organismos marinos.

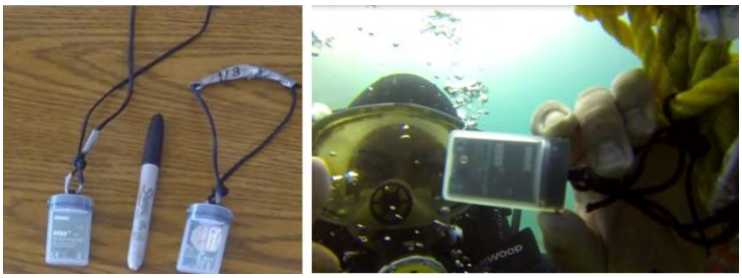
Memoria Fotográfica

Módulos para la engorda de erizo rojo en Isla San Martín durante la última revisión de mantenimiento.

Propuesta de canastas para la engorda de erizo rojo para futuras pruebas de cultivo.



Sensores instalados en la Bahía El Rosario para el registro de temperaturas.



Biometrías de erizos en la Isla San Jerónimo.

5. Desarrollo tecnológico de bajo costo para la producción acuapónica a nivel piloto comercial de trucha *Onchorynchus Mykiss* variedad steelhead y hierbas aromáticas en agua salobre.

La Acuacultura en México ha adquirido mayor importancia en los últimos años brindando beneficios sociales y económicos, que a su vez se han convertido en una fuente de alimento con un elevado valor nutricional (Alvares, 1999). Especies dulce acuícolas han tenido un gran crecimiento y gran aceptación en el mercado nacional

El agua dulce es un recurso que escasea cada vez más por el crecimiento poblacional y cambio climático, entre otros factores. Por ello, en los últimos años la conservación y reutilización de agua dulce se ha convertido en una prioridad tanto en la acuacultura como en la agricultura. Con esto se busca mitigar el impacto ambiental negativo, así

como hacer continua y eficiente la producción, impulsando la innovación de tecnologías y buenas prácticas de producción; como son los sistemas de recirculación acuícola e hidropónica.

Los Sistemas de Recirculación Acuícola (SRA) son una alternativa para el cultivo de organismos acuáticos, por medio de la reutilización del agua previamente tratada de manera física, química y biológica. De acuerdo a la FAO, estos son una alternativa para mitigar impactos ambientales, promover tecnologías apropiadas y beneficiar el control de enfermedades. Cabe mencionar que este tipo de sistemas presentan altos costos de inversión inicial, operación y mantenimiento.

Por otra parte, en la agricultura se ha presentado la mala utilización del recurso hídrico, lo que ha contribuido a la escasez del mismo. En este sentido, una alternativa para la reutilización de agua, es la integración de acuacultura con la agricultura en un sistema denominado Acuaponia, que se caracteriza por minimizar el uso de agua, impactando de manera positiva en la reducción de costos de operación. El principio básico de este sistema, es aprovechar los nitratos resultantes de la nitrificación realizada por los filtros físicos, químicos y biológicos de los SRA, ya que estos, son considerados como la principal fuente de nitrógeno, que es absorbido por las plantas para su desarrollo.

En México la alta concentración de la población y la falta de planeación en el desarrollo de la actividad económica, han generado alta escasez hídrica, no solo en las regiones de baja precipitación pluvial sino también en zonas donde eso no se percibía como un problema al comenzar el crecimiento urbano o el establecimiento de agricultura de riego. Según cálculos de la Comisión Nacional del Agua (CNA), 101 acuíferos de un total de 600 están sobre explotados (Sainz etal., 2007).

En esta situación se encuentra Baja California, ya que algunas zonas del estado se encuentran en crisis por el alto volumen de sal que se ha introducido a la tierra fértil por la sobreexplotación de mantos acuíferos en los últimos 15 años. Las áreas más afectadas son las zonas agrícolas de Maneadero, Valle de Guadalupe, Ojos Negros y San Quintín en donde la problemática principal es la escasez de agua y los acuíferos afectados por la intrusión marina.

Actualmente en Baja California ha surgido el interés por el cultivo y venta de trucha como alimento gourmet, ofreciendo un nuevo campo para la diversificación de la actividad acuícola en el estado. Una de las opciones para el cultivo de trucha que se presenta en esta región, es el de la trucha arcoíris variedad “Steelhead Trout” o Steelhead Salmon (este último llamado así en Canadá por sus similitudes con el salmón).

Las características de esta variedad de trucha anádroma la han posicionado como el futuro de la salmonicultura, por el alto valor nutrimental y la similitud con la carne de salmón, siendo una buena opción como fuente de proteína alimenticia no sólo con

calidad para consumo local, regional o nacional, sino como una opción con calidad de exportación.

Con lo anterior, se ha detectado la oportunidad de desarrollar la tecnología para un cultivo acuapónico aplicando un sistema de recirculación acuícola con material de bajo costo para la producción trucha *O. mykiss* variedad Steelhead que puede ser cultivada con agua salobre y hierbas aromáticas (albahaca, menta, entre otras) en la zona agrícola de Maneadero, en donde la mayoría de los pozos presentan una salinidad de 1.6 a 8 ppm.

Este tipo de tecnología permitirá ofrecer a poblaciones rurales, una opción de cultivo eficiente de bajo costo, para obtener productos de excelente calidad de manera que puedan ser más competitivos en el mercado nacional e internacional y participar en el desarrollo de una actividad integral e innovadora de gran importancia económica, social y sustentable.

Con este proyecto se pretende desarrollar el sistema de producción en Acuaponia a nivel piloto comercial, como primera etapa. Para generar las biotecnologías necesarias para buscar el escalar a nivel comercial o inclusive nivel industrial.

PRODUCTOS ESPERADOS:

1. Diseñar, instalar y operar un sistema de recirculación con material de bajo costo, aplicado para un sistema de acuaponia.
2. Evaluar la calidad de agua como indicador del óptimo funcionamiento del sistema de recirculación.
3. Evaluar la sobrevivencia y crecimiento de la trucha *O. mykiss* variedad steelhead.
4. Evaluar el rendimiento del cultivo de hierbas aromáticas en el sistema acuapónico.
5. Determinar la prevalencia e intensidad parasitaria de la trucha *O. mykiss* variedad steelhead, los efectos histopatológicos en los hospederos y su implicación en la salud pública y realizar microbiológicos, en las diferentes etapas de cultivo para complementarlo.

Actividades realizadas:

Descripción de la meta	Avance en el trimestre	
	Actividad(es) realizada(s)	% del compromiso anual
Desarrollo tecnológico acuícola	Meta 1. Diseñar, instalar y operar un sistema de recirculación con material de bajo costo, aplicado para un sistema de acuapónia.	80
	Meta 2. Evaluar la calidad de agua como indicador del óptimo funcionamiento del sistema de recirculación	20
	Meta 3. Evaluar la sobrevivencia y crecimiento de la trucha O. mykiss variedad steelhead	0
	Meta 4. Evaluar el rendimiento del cultivo de hierbas aromáticas en el sistema acuapónico	0
	Meta 5. Determinar la prevalencia e intensidad parasitaria de la trucha *O. mykiss* variedad steelhead, los efectos histopatológicos en los hospederos y su implicación en la salud pública, así como realizar análisis microbiológicos, en las diferentes etapas de cultivo para complementarlo.	100
Opiniones técnicas (emitidas)	Durante este trimestre se elaboraron 14 opiniones técnicas	
Base de datos	Se comenzó a integrar una base de datos, en la que incluye los resultados de los análisis histopatológicos y microbiológicos.	50
Cruzada contra el hambre (municipios beneficiados)	Un Municipio del estado de Baja California Norte	-

Impacto Social y Económico:

El avance logrado durante este trimestre en cuanto a los acuerdos entre el productor de Maneadero e investigadores del CRIP Ensenada, el rediseño del SRA y la adaptación de material de ferretería como infraestructura para la instalación de los sistemas de cultivo; forma parte primordial del desarrollo de la tecnología, que se podrá ofrecer como una actividad alternativa o complementaria a la población dedicada a la agricultura, que se vea afectada por la presencia de intrusión salina en los pozos de riego. Con esto, tendrán la oportunidad de ampliar o diversificar la oferta de sus productos, así como tener la posibilidad de producir proteína de calidad que les permitirá participar en nuevos mercados o utilizarla para autoconsumo.

Impacto Tecnológico:

La aplicación de Sistemas de Recirculación Acuícola con materiales de bajo costo para la producción acuapónica, permitirá ofrecer una tecnología en la que desde el diseño se tome en cuenta la disminución de costos de inversión, así como la oportunidad de utilizar el agua salobre para la producción vegetal y proteica en un mismo sistema.

Potenciales usuarios de los resultados:

Usuarios dedicados a la agricultura que cuenten con fuentes de agua salobre o pozos con intrusión salina y escases de agua o con el interés de incursionar en la acuacultura o desarrollo de cultivos acuapónicos.

Memoria Fotográfica:

Armado e instalación de caballetes de madera como soporte para la tubería de PVC utilizada como sistema NFT.

Adecuación e instalación de tanques de geomembrana y SRA.

Muestreo de calidad de agua, para la caracterización de la calidad del agua de pozo utilizado.

6. Evaluación experimental de organismos acuáticos en laboratorio (Análisis de Viabilidad) a) Robalo *(Centropomus nigrescens)*, b) Pargo colmillón *(Lutjanus jordan)*, c) Pulpo (*Octopus hubbsorum*) y d) Plancton.

La importancia de cubrir las necesidades alimentarias de la población aumenta rápidamente y con ello, la necesidad de hacerlo de una manera sustentable. Una de las alternativas es la acuacultura, en donde el factor principal limitante es la obtención y producción de alimentos que cubran todos los requerimientos nutricionales para el crecimiento y supervivencia de larvas y juveniles de las especies de cultivo, ya que al no contar con una buena composición química de los alimentos vivos, puede ocasionar un mal desarrollo y/o muerte masiva de las especies en cultivo (FAO 2014).

El cultivo de organismos acuáticos nativos es una actividad que se ha implementado en el Pacífico Central Mexicano como oportunidad de negocio hacia los pescadores ribereños, incluso para actores del sector agropecuario, pero se ha hecho necesario identificar especies que cuenten con características que la vuelvan competitivas productiva y comercialmente. Tales actividades de programas de maricultivos se han limitado o dejado de operar por el abasto irregular de semilla o crías, lo que repercute en los pescadores al depender de la captura silvestre del medio marino.

En este sentido el objetivo del proyecto es habilitar el laboratorio de acuicultura del CRIP-Manzanillo e implementar una unidad piloto de pre-engorda de peces marinos, con énfasis en *Lutjanus jordani*, y *Centropomus nigrescens,* así como pulpo *Octopus hubbsorum* para iniciar la respuesta a la demanda de proyectos de maricultura en jaulas flotantes en los estados de Jalisco, Colima y Michoacán, mediante la transferencia de biotecnología al generar información relevante que sirva para crear las condiciones necesarias para el abastecimiento de crías de calidad.

Por tal motivo en el Laboratorio de Acuicultura del CRIP-Manzanillo se adecuó un área para tener su propio laboratorio de alimento vivo, dividida en tres subáreas que son: zona húmeda, se encuentra las dos especies de rotíferos B. plicatilis y B. rotuniformis, Zona seca, se encuentra el cepario y la producción de cuatro especies de microalgas: *Tetraselmis suecica, Nannochloropsis oculata, Isocrysis galbana y chaetoceros calcitrans*, por último la zona de producción masiva en el exterior de laboratorio.

Los pargos junto con los huachinangos se encuentran entre los peces más importantes para las pesquerías marinas tropicales, ya que su carne alcanza elevados precios en el mercado. De las siete especies de pargo que se encuentran en el Pacífico, el pargo colmillón *Lutjanus jordani* forma parte de una de las pesquerías ribereñas más redituables. Sin embargo, es también una especie sobre la cual ha incrementado el esfuerzo pesquero, convirtiéndola en una pesquería aprovechada al máximo, por lo que su explotación debe ser regulada y aprovechada bajo medidas sustentables. Los

estudios de *Centropomus nigrescens* en acuicultura son escasos, su biotecnología de cultivo no se conoce, dado que se han dado casos de cultivo aislados sin mucho éxito, y aun no se cuenta con producción de cría en laboratorio.

En el ámbito mundial el pulpo es de los recursos pesqueros más importantes. En nuestro país, la pesca comercial de pulpos está basada principalmente en tres especies: *Octopus maya* y *O. vulgaris* en el Golfo de México; y *O. hubbsorum* en el Pacífico, y es el que soporta la pesquería de pulpo desde Jalisco hasta Oaxaca (Aguilar-Chavez, 1995; Alejo-Plata y Cerdenares-Ladron de Guevara, 2002). *O. hubbsorum* es un cefalópodo común en el Pacífico Mexicano; se distribuye desde el Gofo de California hasta Salina Cruz, Oaxaca, pero posiblemente también se encuentra al sur de las costas mexicanas. Es una especie bentónica que habita sustratos rocosos y arenosos de la zona inter y submareal hasta los 30 m de profundidad (López-Uriarte et al, 2005). Es un animal carnívoro que se alimenta de algunos peces, crustáceos pequeños y también de algas.

Así, dentro del marco del POA 2015 "Evaluación experimental de organismos acuáticos en laboratorio", el objetivo principal es evaluar el desempeño y comportamiento de especies acuáticas nativas en cautiverio, para determinar la factibilidad de su cultivo, crecimiento y reproducción con fines acuícolas y, como actividades principales se realizaron biometrías y llevo un registro de alimento suministrado. Con esta información se hizo posible el poder evaluar el incremento en peso de estas especies en condiciones de cautiverio.

PRODUCTOS ESPERADOS:

a) Determinar índices de crecimiento del Pargo colmillón (*Lutjanus jordani*) y Robalo (*Centropomus nigrescens*) en condiciones de cultivo.
b) Comparar curvas de crecimiento en organismos en cautiverio y silvestres del Pargo colmillón (*L. jordani*) y Robalo (*C. nigrescens*)
c) Determinar el factor de conversión de alimento de Pargo colmillón (*Lutjanus jordani*) y Robalo (*C. nigrescens*) cultivado bajo condiciones de laboratorio.
d) Determinar el efecto de una dieta rica en ácidos grasos sobre la maduración de organismos adultos de Robalo (*C. nigrescens*).
e) Determinar la tasa de supervivencia del Pargo colmillón (*L. jordani*) y Robalo (*C. nigrescens*) cultivado bajo condiciones de laboratorio.
f) Evaluar efecto de diferentes sustratos, sobre el desarrollo y comportamiento del Pulpo *Octopus hubbsorum* en condiciones de cultivo en laboratorio.
g) Evaluar la aplicación de tecnologías de floculación de cultivos del plancton para usarlo como una herramienta que facilite la preservación y transporte.
h) Identificar especies nativas con potencial para ser aprovechado como alimento vivo específico.

ACTIVIDADES REALIZADAS:

Avance en el trimestre		
Actividad realizada		% del compromiso anual
Actualización de fichas de la CNP y CNA	Pargo, Robalo y Pulpo: Bajo condiciones de laboratorio obtención de la información en cuanto al incremento en peso, factor de conversión alimenticia (FCA), tasa especifica de crecimiento (TEC), tipo de crecimiento (alométrico), factor de condición y la eficiencia alimenticia (EA).	100
Planes de Manejo	Conforme a la Planeación Estratégica denominada "Laboratorio Acuacultura Necesidades y Planeación para el crecimiento del laboratorio de Maricultura, CRIP Manzanillo", se establecieron líneas de trabajo para el área de acuicultura.	80
Innovación y Desarrollo Tecnológico	Microalgas: Laboratorio de alimento vivo, el cual se encuentra dividido en tres subáreas que son: zona húmeda, se encuentra las dos especies de rotíferos *B. plicatilis* y *B. rotuniformis*, Zona seca, se encuentra el cepario y la producción de cuatro especies de microalgas: *Tetraselmis suecica, Nannochloropsis oculata, Isocrysis galbana* y *Chaetoceros calcitrans*, por último la zona de producción masiva en el exterior de laboratorio. Pargos y Robalos: Marcaje de organismos para llevar un control del crecimiento individual. Tratamiento profiláctico y aclimatación hacia menor salinidad y tratamiento con agua de mar desinfectada con cloro y desactivada con tiosulfato, para control de patógenos. Ajuste de la salinidad de 2 ups por dia a 15 ups, dada la sensibilidad de la familia *Lutjanidae* al decremento de la misma. Registro de variables físico-químicas y cantidad de alimento suministrado. Pulpos: Mantenimiento diario de estanques, bombeos de agua salada con filtración y desinfección a base de cloro y desclorando con tiosulfato de sodio, alimentación con jaiba viva; realización de biometrías y registro del comportamiento en la utilización de tres refugios: Endocarpo de coco, tubería de PVC y jarros de barro.	100
Foros y otros eventos	Presentación en la "I Reunión Internacional Científica y Tecnológica Veracruz 2015", de las siguientes temáticas: Incremento en peso del Pargo (*L. jordani*) en condiciones de cautiverio. 2. Incremento en peso del Robalo (*C. nigrensces*) en condiciones de cautiverio. Incremento en peso del Pulpo (*O. hubbsorum*) en condiciones de cautiverio.	100

Impacto Social:

Con la información generada en el laboratorio sobre el desempeño y comportamiento de las especies, robalo, pargo y pulpo, se tiene la certeza de poder iniciar con el diseño de la biotecnología de cultivo, para ser transferida al sector acuícola en un mediano plazo.

Impacto Económico:

Se espera dar inicio, en un mediano plazo, con la biotecnología de cultivo del robalo o pargo en el sector acuícola como acuicultura de fomento, esto, permitirá enriquecer el conocimiento biológico y tecnológico de cada especie, dando al productor una alternativa más de producción.

Impacto Tecnológico:

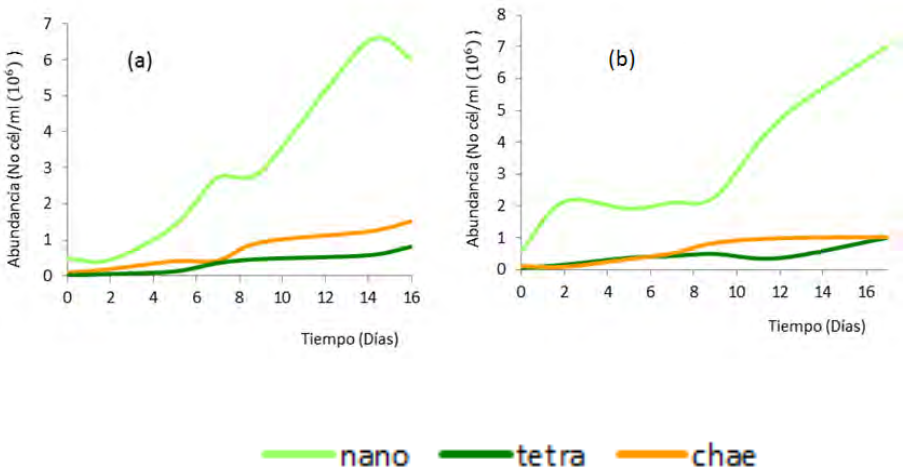
Se podrá dar inicio en el sector acuícola, en un mediano plazo, a la engorda de robalo, pargo y pulpo.

Potenciales usuarios de los resultados:

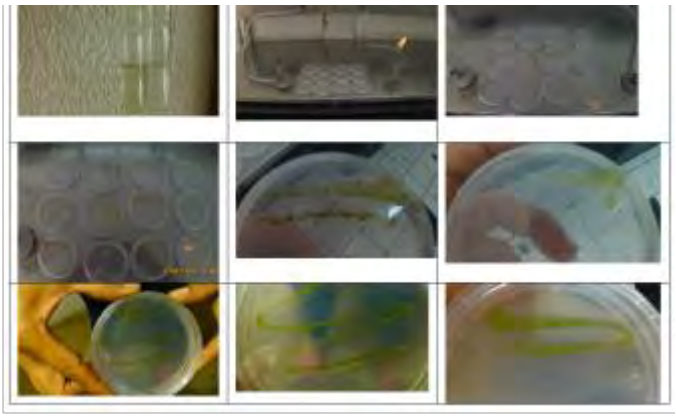
Productores que cuentan con sistemas de cultivo de maricultura y pescadores interesados en la conversión productiva.

Memoria Fotográfica:

Pulpo.- Comportamiento en la utilización de tres refugios: Endocarpo de coco, tubería de PVC y jarros de barro.



Cinética de crecimiento de cultivos de microalgas en diferente nivel de cultivo, matraz 200ml.



Siembra en placas de muestras de agua colectadas en Barra de Navidad, Jalisco

Pargo (*L. jordani*), marcaje de organismos.

7. PROYECTO: DESARROLLO TECNOLÓGICO DE CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*) EN JAULAS EN COSTAS DE COLIMA Y JALISCO".

La acuicultura representa una actividad consolidada y en crecimiento que genera empleo, alimento de alta calidad biológica y desarrollo en las comunidades rurales. Las lagunas costeras y pequeñas bahías de las costas de Colima y Jalisco presentan flujos moderados de agua, de buena calidad y profundidades someras; así mismo, la disponibilidad en el mercado de materiales y equipos para el diseño, construcción e instalación de estructuras tales como jaulas o encierros flotantes o sumergidos, el dominio del ciclo de cultivo del camarón blanco y la oferta de larvas en la región representan una oportunidad en el marco del desarrollo de la maricultura y de las comunidades costeras.

Actualmente el sector pesquero ribereño, en específico las sociedades cooperativas de producción pesquera del Pacífico central mexicano, se han visto en la necesidad de buscar nuevas alternativas para obtener mayores volúmenes de producción pesquera, dado que las capturas de especies marinas de importancia comercial han disminuido por efectos de la sobrepesca tradicional. Por consiguiente, en la actualidad existe una gran demanda y presión por parte de los pescadores ribereños en solicitar proyectos productivos del área de acuicultura ante las dependencias gubernamentales, con el objeto de incrementar la producción de productos pesqueros y el ingreso económico familiar.

Un sistema que comienza a tener auge dentro de la acuicultura es el denominado cultivo en jaulas flotantes, que es una técnica que puede desarrollarse con sistemas que presentan grandes alternativas a un costo que se puede capitalizar en poco tiempo; dándole el manejo adecuado. Su estructura no es complicada y se pueden realizar cosechas a corto, mediano y largo plazo. Este cultivo es un método semi-intensivo que permite aprovechar al máximo los recursos acuáticos como: lagos, lagunas, embalses, represas y bahías, sin afectar las producciones naturales.

El cultivo de camarón blanco (*Litopenaneus vannamei*) bajo sistemas de jaulas, es una oportunidad de negocio hacia los pescadores ribereños, incluso a productores del sector agropecuario, en virtud de que se presenta a un menor costo de inversión y se pueda capitalizar en poco tiempo. Por ello, el implementar el cultivo de camarón en las costas de Jalisco, se podrían generar oportunidades para obtener mayores volúmenes de producción con un alto nivel de demanda en el mercado, lo cual podría generar un desarrollo económico para la pesca ribereña, la información obtenida podría servir como línea base para futuros trabajos e identificar las ventajas del cultivo en diferentes condiciones operativas y ambientales, para posteriormente realizar proyecciones programadas sobre sistemas de cultivo y obtener beneficios sostenibles para el sector social y privado.

PRODUCTOS ESPERADOS:

a) Evaluar los principales indicadores de crecimiento (peso, talla, FCA, % de sobrevivencia) para determinar el manejo óptimo en la producción de camarón blanco (*L. vannamei*) bajo el sistema de jaulas.
b) Analizar el comportamiento de los principales parámetros fisicoquímicos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto), durante el ciclo de engorda, para identificar los efectos sobre los indicadores de crecimiento.
c) Determinar si es factible realizar la engorda de camarón en jaulas, dentro de la Bahía de Navidad-Melaque, en los meses de Febrero a Mayo de 2015.
d) Determinar el tiempo óptimo de cosecha para un rendimiento máximo en peso de la engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en jaulas.
e) Identificar las principales especies de fauna asociada en el cultivo de camarón en jaulas en la Bahía de Navidad-Melaque, y evaluar su efecto con el cultivo, con el fin de proponer medidas preventivas eficientes.

ACTIVIDADES REALIZADAS:

Actividad/trimestre	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
I. Instalación del módulo de jaulas flotantes para el manejo de los organismos.	100%			
II. Siembra de organismos.	100 %			
III. Observación de los organismos y biométricos.		100%	x	
IV. Monitoreo de parámetros fisicoquímicos.		100%	x	
V. Monitoreo de fauna asociada.		100%	x	
VI. Muestreos poblacionales.		100%	x	
VII. Alimentación		100%	x	
VIII. Cosecha			100%	
IX. Cambios, limpieza y resguardo de los bolsos y equipos.		x	100%	x
X. Informe final				50%

IMPACTOS SOCIALES:

Incremento en ganancias para beneficio de las comunidades participantes, además de la integración y participación de cada integrante dentro de este proyecto, ya que se ha observado que se adopta como un negocio familiar. Desarrollo y fuentes de empleo a las comunidades aledañas.

Impactos Económicos:

Ingreso extra a las comunidades de pescadores ribereños, beneficiando a centenares de familias de escasos recursos económicos. Ingreso de recursos y divisas al estado, ya que el producto esperado tiene una gran demanda en el mercado tanto nacional como internacional.

Impactos Tecnológicos.

Los estudios de producción de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) en jaulas flotantes, ratifican su viabilidad biológica y productiva, constituyéndola como una biotecnología innovadora que viene a ocupar un nuevo espacio, no propiamente a competir con el sistema tradicional. Los camarones cuentan con un ciclo cerrado de producción y los organismos cultivados en este sistema se encuentran en condiciones naturales, considerando la elección de un sitio protegido de vientos y con una buena circulación de agua. Se utilizan los camarones certificados sanitariamente y un sistema de alimentación apropiado. Para mitigar su posible impacto ambiental el cultivo se puede incluso establecer con otras especies como microalgas o bivalvos.

Usuarios potenciales:

S.C.P.P. del Litoral del Estado de Jalisco, Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera y Acuícola de Servicios Técnicos y Científicos S .C. de R.L. de C.V y Centro Universitario de la Costa Sur Universidad de Guadalajara.

Memoria fotográfica:

Limpieza de estanque con biofloc, mismo que se vio afectado por efecto de huracán Patricia en 2015.

Sistema de biofloc y revisión de larvas de camarón

Camarón cosechado para frizear y congelar para su posterior venta.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS PESQUERAS Y ACUÍCOLAS

Meta anual 3 Desarrollos Tecnológicos Acuícolas Transferidos

Tecnologías acuícolas transferidas	Porcentaje de avance
Obtención de huevo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) a través del fotoperiodo en la Unidad Trutícola Los Cedros, en el Estado de Oaxaca.	80%
Transferencia del desarrollo tecnológico para la producción masiva de crías de trucha dorada (*Oncorhynchus chrysogaster*) en el Estado de Chihuahua.	100%
Transferencia de SEFAS	80%

El INAPESCA, con base en las atribuciones que le confiere la LGPAS (Art 29) busca apoyar, desarrollar y transferir los resultados de la investigación científica y tecnológica, considerando que el proceso de investigación, desarrollo e innovación se desglosa a su vez en tres clases:

- Investigación Básica.
- Investigación Aplicada.
- Desarrollo Tecnológico.

La Investigación Básica comprende todos aquellos estudios o trabajos originales que tienen como objetivo adquirir conocimientos científicos nuevos; se analizan propiedades, estructuras y relaciones con el objetivo de formular hipótesis, teorías y leyes. En esta etapa los científicos realizan "Descubrimientos".

La Investigación Aplicada parte de los trabajos originales desarrollados en la investigación básica, pero su propósito es adquirir conocimientos nuevos orientados a un determinado objetivo práctico, sus resultados son susceptibles de ser patentados para una futura explotación comercial. En esta etapa los científicos o técnicos "Inventan".

El desarrollo tecnológico comprende la utilización de los conocimientos adquiridos en la investigación aplicada para la producción de materiales, dispositivos, procedimientos o servicios nuevos. En esta etapa se han obtenido conocimientos "*Know How*" y se desarrollan los prototipos o plantas pilotos.

Por último, si los resultados del prototipo son eficaces y viables, se realiza inversiones para producir en grandes series y vender al mercado, entonces cuando el mercado acepta el producto o servicio, se convierte en innovación.

El INAPESCA promueve la aplicación de la investigación científica y tecnológica, así como el desarrollo e innovación científica y tecnológica para establecer creaciones que permitan el mejoramiento de las actividades requeridas en el sector pesquero y acuícola.

Si bien la tecnología no es el único factor que determina la competitividad, se ha extendido el criterio de que, entre todos los factores que pueden cambiar las reglas de la competencia, el cambio tecnológico es el más prominente. Las ventajas competitivas derivan hoy del conocimiento científico convertido en tecnologías.

En este sentido, con instituciones educativas, asociaciones o sociedades civiles cuyo objeto sea la investigación y cuyas acciones permitan aumentar de manera sustentable la productividad de los bienes y servicios asociados, se debe fomentar y apoyar la ejecución de proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología en las actividades del sector agropecuario, pesquero y acuícola. Asimismo, es necesario fortalecer la operación y gestión de las instancias ejecutoras para la supervisión y seguimiento de los proyectos de impacto local, regional y nacional.

El Instituto cuenta con desarrollos tecnológicos que han sido validados por el propio sector productivo, lo que durante 2015 permitirá confirmar su operación bajo condiciones de producción.

1. Obtención de huevo de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) a través del fotoperiodo en la Unidad Trutícola Los Cedros, en el Estado de Oaxaca

En México la oferta de huevo y cría de trucha arco iris está restringida a cuatro meses debido a la estacionalidad de su reproducción, por lo tanto existe escasez el resto del año. Esto ha ocasionado que las unidades de producción que operan en el país enfrenten dos opciones: la adquisición de huevo importado, con los riesgos de introducción de enfermedades que esto involucra, o la falta de continuidad en su

producción desaprovechando su capacidad instalada y desalentando la autosuficiencia en el proceso productivo.

Una alternativa para atender el desabasto de huevo y cría en el sector trutícola es la adecuación de tecnologías como el fotoperiodo, tecnología que modifica la fisiología reproductiva de animales permitiendo obtener ovas fuera de la época normal de desove.

La aplicación de la técnica de fotoperiodo artificial representa una excelente opción para promover el desarrollo de la truticultura en México, ya que permite enfrentar la creciente necesidad de abasto de huevo de trucha arco iris fuera de estación y proteger el patrimonio sanitario del país, así como: contribuir directamente en el bienestar del sector dedicado a la engorda y venta de esta especie, promover el desarrollo regional, a través de generar la oportunidad para el establecimiento de nuevas empresas, incrementar la eficiencia productiva, remplazar importaciones por producción nacional, mejorar el aprovechamiento del agua y, optimizar la infraestructura acuícola, además de disponer en forma oportuna de un producto de calidad. Estas son algunas de las razones que justifican la importancia de implementar esta tecnología en nuestro país.

En México la implementación de la tecnología del fotoperiodo se encuentra en la etapa de transferencia, actualmente a través de este proyecto se atiende la unidad Trutícola del Estado de Oaxaca, "Truchas los Cedros" en donde se cuenta con una sala de fotoperiodo y se ha dado capacitación a los productores, proporcionándoles las herramientas necesarias para el manejo de dicha sala.

Desde el inicio del presente proyecto se ha llevado a cabo el acompañamiento técnico, por lo cual actualmente los productores están capacitados en los procesos de revisión de maduración, anestesia, desove, espermiación, fecundación, lavado de huevo, hidratación de huevo, incubación, determinación de fecundidad total, evaluación de sobrevivencia de huevo oculado y eclosión, programación de relojes automáticos (timer), descarga de datos de termógrafos en programa HOBOware (lux y temperatura), lavado y desinfección de estanquería y material, manejo de equipo para determinar oxígeno disuelto en agua (Oximetro YSI 85), evaluación de parámetros físico químicos del agua (Colorímetro DR/890 y titulador digital).

Dicho acompañamiento técnico está consolidando la sala de fotoperiodo en el estado de Oaxaca, fortaleciendo la capacidad del productor para manejar por sí mismo y en su totalidad la tecnología del fotoperiodo. Es importante mencionar que la temperatura del agua de la Unidad Trutícola "Truchas Los Cedros" ha limitado la sobrevivencia de alevines por lo que actualmente se está evaluando el cambio de protocolo de iluminación, con el objetivo de proporcionar las condiciones óptimas tanto para el proceso de maduración así como una mayor sobrevivencia de alevines. Lo anterior contribuirá a satisfacer la demanda de huevo y cría de trucha a nivel regional; de esta forma se obtendrá producto nacional en cantidad y temporalidad.

Productos alcanzados:

Actividad	% de avance
Profesionalizar a los productores de la granja "Truchas los Cedros" sobre la aplicación de la técnica de fotoperiodo para su posterior replicación.	90
Obtención de huevo y semen de trucha arcoíris de buena calidad, fuera de la temporada natural de reproducción.	100
Asesorar y acompañar a los productores de la granja para realizar de manera exitosa el proceso de reproducción y manejo de gametos.	90
Caracterización reproductiva de un lote de organismos de trucha arcoíris sometidos a fotoperiodo.	100
Evaluación de sobrevivencia de gametos obtenidos por la aplicación de fotoperiodo en etapas de oculación y eclosión.	100
Difundir los resultados obtenidos con la realización del proyecto por medio de una Nota Científica en la revista Ciencia Pesquera.	----

Calendario de actividades

Actividad	Unidad	O	N	D	% de avance
Descarga de información de lux y temperatura de dos termógrafos	Dos termógrafos	X			100
Evaluación de la calidad de agua de la Sala de Fotoperiodo	8 parámetros físico-químicos evaluados en tres estaciones de muestreo cada mes	X			100
Acompañamiento y capacitación a los productores en la evaluación de parámetros físico-químicos	Dos productores capacitados	X			100
Aplicación del protocolo de iluminación de días cortos	Programación de relojes			X	100
Realización de dos bases de datos	Dos bases de datos	X	X		100
Análisis de la información recabada	Análisis	X	X		100
Realización de 21 opiniones técnicas	21 opiniones técnicas	X		X	100
Apoyo en la realización de encuestas a productores del estado de Tlaxcala y Querétaro	11 encuestas		X		100
Elaboración de un capítulo de libro	1 capítulo de libro	X	X		70
Realización y seguimiento de procesos administrativos		X	X	X	100
Realización de informes trimestrales	1 informe trimestral			X	100

Impactos Económicos:

- Mejorar la rentabilidad y competitividad del cultivo de trucha en la unidad Trutícola "Trucha los Cedros", en beneficio tanto de los productores como de la industria.
- Reducción de las importaciones de ovas embrionadas, contribuyendo a la seguridad sanitaria del país.

Impacto Social:

A través de la implementación de la técnica de fotoperiodo en la Unidad Trutícola "Truchas los Cedros", se brinda apoyo para facilitar la obtención de proteína de alta calidad en zonas que cuentan con una escasa accesibilidad a alimentos y servicios. El estado de Oaxaca está clasificado como uno con muy alto grado de marginación -ocupa el tercer lugar a nivel nacional-; el obtener trucha a pie de granja aminora los costos del producto, repercutiendo de manera positiva en la economía de los pobladores, al mismo tiempo genera una fuente de ingresos nueva para el productor y su familia en temporadas en las que anteriormente no se obtenía producción de trucha, impulsado así mejoras de la economía de la región.

Actualmente la Unidad Trutícola "Truchas los Cedros" puede abastecer de cría a productores aledaños a su unidad de producción, lo que significa que ya no tienen que trasladarse grandes distancias para la obtención de dicho producto.

Impacto tecnológico:

La unidad Trutícola "Truchas los Cedros" es la primera en contar con una Sala de Fotoperiodo, además de una sala de incubación equipada con seis canaletas de alevinaje y dos incubadoras verticales tipo californianas. La sala de incubación esta complementada con un sistema de sedimentación tipo convencional con manto de lodos, un filtro de arena y un filtro UV, lo cual propicia la buena calidad del agua para los procesos de incubación y crianza.

Potenciales usuarios:

Los productores aledaños a la unidad Trutícola "Truchas los Cedros", así como los productores que tengan las condiciones adecuadas y que requieran adoptar la tecnología del fotoperiodo.

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Toma de muestras de agua y capacitación sobre la evaluación de calidad de agua

Capacitación a personal para evaluar la calidad del agua con equipo como colorímetro y titulador digital

Transferencia del desarrollo tecnológico para la producción masiva de crías de trucha dorada (*Oncorhynchus chrysogaster*) en el Estado de Chihuahua.

Las poblaciones de trucha nativa están continuamente bajo amenaza, ya sea por actividades antropogénicas como la deforestación o bien por la introducción de la trucha arcoíris, pesca desmedida y la degradación de su hábitat, además del aumento de la temperatura en los lugares de distribución y la reducción de forma natural del flujo de agua de los arroyos en donde se distribuye.

La realización del proyecto tiene como objetivo el evaluar el desempeño reproductivo de la trucha nativa bajo condiciones controladas de cultivo, a fin de contar con un lote de crías que posibiliten la producción masiva a través de la consecuente reproducción de la F1, generando las bases de un desarrollo tecnológico a través de un plan de

manejo genético, instrumentado para garantizar que la descendencia producto del desove de estos organismos, no tenga perdida de variabilidad genética.

El desarrollo de lo antes expuesto es factible gracias a la participación de representantes de dos unidades de producción interesados en desarrollar el cultivo de la trucha nativa en sus unidades de producción, quienes además están conscientes de la necesidad de preservar esta importante especie.

Con la operación de este proyecto se beneficiarán unidades de producción trutícolas ubicadas en municipios con alto y muy alto grado de marginación, mediante acciones de capacitación en el manejo, desde el proceso de domesticación hasta el manejo reproductivo y de crecimiento de la especie.

PRODUCTOS ESPERADOS:

- Lograr el desove de trucha nativa, durante la época de invierno en dos unidades de producción y un centro acuícola, logrando obtener un porcentaje de viabilidad del 80%.

- Productores capacitados en el manejo reproductivo, la incubación y crianza de la trucha nativa, mediante dos cursos de capacitación (teórico y práctico), en las unidades de producción participantes, dichos curso se impartirán al inicio del proyecto.

- Una ficha actualizada que documente los indicadores de desempeño, producto de la reproducción de la trucha nativa, que se tendrá al final del proyecto.

- Contar con al menos una unidad de producción, que permita la replicación de los resultados obtenidos en el Centro Acuícola de Guachochi, mediante el mantenimiento y resguardo de dos lotes de trucha nativa colectados en los arroyos San José y Cabeza de Oso, pertenecientes a la Cuenca del Río Fuerte. Así como, que ésta funcione como estación de prueba y seguridad, que permita la continuidad de la investigación ante cualquier contingencia ambiental o sanitaria.

- Contar con nuevos lotes de trucha nativa, que aseguren la variabilidad genética de la descendencia obtenida a través de la reproducción artificial, mediante la colecta en los arroyos en donde se cuenta con el registro de su existencia, así como de aquellos en donde los productores hayan reportado su avistamiento.

Calendario de actividades

N.	Actividad	Unidad	Programada	Realizado	Avance
1	Revisión y depuración de las bases de datos de los desoves, biometrías, alimentación y parámetros fisicoquímicos.	Bases de datos	4	4	100%
2	Evaluación de crecimiento de reproductores.	Biometrías	6	6	100%
3	Evaluación de crecimiento de crías.	Biometrías	30	30	100%
4	Preparación de alimento vivo (Artemia)	Gramos eclosionados	250	270	108%
5	Registro de parámetros fisicoquímicos.	Mediciones	144	144	100%
6	Elaboración de mapas del Estado de Chihuahua, con la información de los sitios de colecta de trucha nativa, curvas de nivel y pendientes.	Mapas	3	3	100%
7	Colecta de trucha nativa en tres arroyos de la cuenca del río Fuerte.	Organismos colectados	50	87	174%
8	Unidad de Producción en donde se replican los resultados obtenidos en el Centro Acuícola de Guachochi, mediante el mantenimiento y resguardo de dos lotes de trucha nativa colectados en los arroyos San José y Cabeza de Oso, pertenecientes a la Cuenca del Río Fuerte. Así como, que ésta funcione como estación de prueba y seguridad, que permita la continuidad de la investigación ante cualquier contingencia ambiental o sanitaria.	Unidad de Producción	1	1	100%

Impactos Económicos:

- Mejorar la rentabilidad y competitividad del cultivo de trucha nativa en el estado de Chihuahua, en beneficio tanto de los productores como de la industria.
- Reducción de las importaciones de ovas embrionadas a México.

Impacto Social:

- Generación de empleos directos e indirectos en los municipios de Guachochi, Ocampo, Guadalupe y Calvo en el Estado de Chihuahua, zonas productoras de trucha nativa en México.
- Mejorar la calidad alimentaria del país, proporcionando una alternativa de fuente de proteína para la región en Chihuahua.

Impacto tecnológico:

1. Disponibilidad de un lote de trucha nativa con mayor productividad, adaptación.
2. Implementación de mejoras tecnologías y sistemas de producción (incremento en la productividad y eficiencia en el uso del agua) en el cultivo de trucha nativa en Chihuahua.

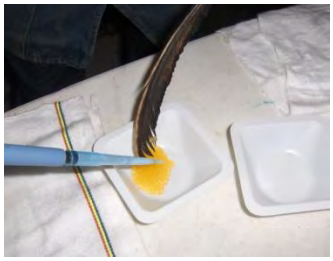
Potenciales usuarios:

- Cuatro unidades trutícolas en comunidades rurales del Estado de Chihuahua.
- Empresas sociales, dependencias del poder ejecutivo federal (SAGARPA, SEMARNAT, SEDESOL, SE) y estatales, vinculadas al sector acuícola; así como instituciones financieras privadas y fondos estatales y sectoriales del país.

Memoria fotográfica:

ZONA DE DISTRIBUCIÓN DE TRUCHA NATIVA

COLECTA DE TRUCHA NATIVA EN LOS ARROYOS SAN JOSÉ Y CABEZA DE OSO, LOCALIZADOS EN LA CUENCA DEL RÍO FUERTE.



DESOVE, FECUNDACIÓN Y OBTENCIÓN DE CRÍAS.

Transferencia de Sistemas Excluidores de Fauna Acuática SEFAS

Este proyecto se realiza con la finalidad de atender la problemática sanitaria y el impacto negativo que se tiene en las granjas camaroneras del estado de Nayarit, desde el punto de vista sanitario y ecológico, generando la información necesaria en estos rubros, por lo que en el 2015 se da continuidad a esta investigación con el objetivo de iniciar la instalación de los Sistemas Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) en las granjas de camarón del Estado. Actualmente, se cuenta con la información de la caracterización de las granjas en el Sur y el Centro, por lo que es necesario continuar con el proyecto para recabar la información que permita iniciar la instalación de los SEFAS.

Para cumplir lo anterior, se tuvo como objetivo general instalar Sistemas Excluidores de Fauna Acuática (SEFA) en las granjas de camarón en Nayarit, y dar seguimiento a los mismos, evaluar su funcionamiento, así como capacitar a los productores sobre la importancia de su instalación, con el fin de generar información que coadyuve con la autoridad en la toma de decisión para Normar la instalación y el uso obligatorio de los Sistemas Excluidores de Fauna Acuática (SEFAS) para excluir de larvas y alevines en los sistemas de bombeo en las unidades de producción de camarón.

En diversas granjas de cada zona (3 Zonas) previamente caracterizadas se instaló un SEFA dando seguimiento con los muestreos de parámetros hidrológicos: Temperatura (°C), salinidad (Ppm), oxígeno disuelto (O2) y pH con un multiparámetro marca Hanna tanto de superficie como de fondo en el canal de llamada en cada granja y turbidez (disco de Sechi de 20 cm). Se realizaron arrastres de zooplancton de superficie dentro del canal de llamada a 10 m de la bomba por 10 minutos (previo al inicio de operación de las bombas), a lo largo del canal y contra corriente con ayuda de una embarcación de 8 a 10 pies con motor de 15 a 25 Hp. Dichos arrastres se realizaron a profundidades considerables (de 1 a 2 metros) y no en partes someras.

Para estimar el volumen de agua filtrado se utilizó una red para de plancton de forma cónica con luz de malla de 505 micras equipada con un medidor mecánico de flujo de agua (flujometro), con duración de 10 minutos. Una vez realizados los muestreos el material biológico (larvas de peces, moluscos y crustáceos) capturado en la red fue vaciado en frascos de 250 ml y fijado con formol al 4.0 % neutralizado con borato de sodio. Las muestras de zooplancton se analizaron en el laboratorio y fueron seleccionadas y separadas por grupos (postlarvas, juveniles y adultos de camarón se determinaran a nivel especie: azul *Litopenaeus stylirostris* (Stipson, 1871); blanco *L. vannamei* Boone, 1931; café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) y cristal o rojo F. brevisrrostris (Kingsley, 1878), crustáceos en general (larvas de jaibas, cangrejos, copépodos y misidáceos), moluscos (Larvas de cefalópodos, gasterópodos y bivalvos) y larvas y juveniles de peces.

El número de granjas caracterizadas en el primer trimestre correspondieron a 17 unidades en Marzo las cuales 7 fueron de la comunidad de Pimientillo, 9 de San Miguel y una de Colonia 18 de Marzo del municipio de Rosamorada, Nayarit. Para el segundo trimestre se caracterizaron 19 unidades y para el tercer trimestre (julio a septiembre) fueron caracterizadas un total de 37 unidades de producción y en el cuarto trimestre se caracterizaron 12 unidades de producción en el Valle de la Urraca, municipio de Acaponeta Nayarit con un total de 85 granjas en el centro y norte del estado de Nayarit.

Se caracterizaron la mayor parte de las unidades de producción del estado de Nayarit obteniendo información desde sus datos legales, técnicos y productivos de cada granja. Esta información permitirá establecer los criterios reales para la instalación de los SEFAS de acuerdo a la normatividad que se establezca, así como información de su ubicación geográfica y sus polígonos de cada unidad.

De acuerdo a los resultados preliminares de los informes se ha detectado que las granjas tienen el mismo prototipo de bomba, en el centro del estado utilizan bombas de fibra de vidrio que esta denominada “barqueña” la cual consiste en un tubo de fibra de vidrio que va desde 20” a 40” conectados a un motor diésel que en muchos de los casos son móviles ya que existe mucho robo y saqueo de piezas de los motores en las granjas y en el norte del estado (Valle de la Urraca) las bombas son de acero cimentadas en estructuras de concreto. La estación de bombeo en su mayoría no presentan una base de concreto que les permita instalar una bomba y la mayoría operan estas máquinas en condiciones rusticas, sin embargo, en el norte del estado las granjas se encuentran más tecnificadas, sus instalaciones están bien definidas, sus estaciones de bombeo se encuentran cimentadas en cárcamos de concreto y en algunos casos tienen un reservorio que les permite almacenar agua y distribuir la misma a los estanques. En el centro la estanquería son de bordos pequeños y estanques que no tienen un diseño estructurado, están hechos con máquinas pequeñas sin compactar y el movimiento de tierra es de la parte próxima quedando una isla en el centro del estanque. En cambio en el norte los estanques tienen una forma definida y son anchos cumpliendo con las características necesarias para su operación.

Productos esperados

a. Llevar a cabo la instalación y caracterización de al menos tres SEFAS, uno en cada zona (Sur, Centro y Norte) y evaluar sus impactos desde el punto de vista sanitario y biológico.
b. Evaluar la densidad de organismos en el canal de llamada en tres unidades de producción por zona (Norte, Centro y Sur) que cumplan con los criterios para la instalación de los SEFAS en el estado de Nayarit.
c. Establecer los criterios para caracterizar y clasificar a las unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Nayarit de acuerdo a los cuatro prototipos de SEFAS establecidos.

d. Realizar visitas a las unidades de producción para recabar información que pueda servir de base para la instalación y operación de los SEFAS.

Actividades realizadas:

Granjas de camarón caracterizadas en el primer, segundo, tercer y cuarto trimestre del año en el Estado de Nayarit:

No. De Granja Caracterizada	Nombre de la Granja	Comunidad	Municipio	Estado	No de Estanques	No de Bombas	Superficie Productiva (Has)
1	Luis Cea I	Pericos	Rosamorada	Nayarit	1	1	8
2	Luis Cea II	Pericos	Rosamorada	Nayarit	1	1	7
3	Vinicio Cea Reyes II	Pericos	Rosamorada	Nayarit	1	1	5
4	Matilde Jiménez Gómez	Pericos	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
5	Juan Manuel Pardo Caro	Pericos	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
6	Sergio Cervantes Adame	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	7
7	David Herrera Vergara	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	9
8	Nicolás Castro López	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	**
9	Andrés Eusebio Jaso Pérez	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	15
10	Oscar Manuel Castellón Rocha	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	40
11	Antonio Zavala Peña	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	**
12	Marco Antonio Huerta Pérez	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	**
13	Ampelio Gutiérrez García	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	10
14	Camilo González Ramos II	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	8
15	Francisco Reséndiz Rosales	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	4
16	José Rosales Acevedo	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	12
17	Onofre Carrillo Torres	Col. 18 de Marzo	Rosamorada	Nayarit	1	1	5
18	SCPPDA Valle de Matatipac	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	2	1	20
19	Juan Gregorio Ramírez (La Coral)	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	5
20	Productora San Miguelito	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	2	1	75
21	Martín Soto Peña	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
22	SPAE La Perlita No. 1 SPR de RL	Pericos	Rosamorada	Nayarit	1	1	7
23	Amulfo Cea Reyes II	Pericos	Rosamorada	Nayarit	1	1	5
24	Acuícola Los Ramírez	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	4
25	Granja Camaronera Venecia	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	3	1	7
26	Bio-Proyectos La Laguna	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	8	1	56
27	Servando Romero I	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	18
28	Servando Romero II	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	5.5
29	Guillermo Romero Cervantes	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	4
30	Gabino Romero Cervantes	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	8
31	Antonio Herrera Jiménez	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	**
32	José Antonio Zamorano Crespo	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	2	1	**
33	Porfirio Guzmán Vásquez	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
34	Enrique Jiménez	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
35	David Antonio Herrera Vergara	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
36	Martín Fernández Carrillo	Pimientillo	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
37	Diatomea Negra (Valle)	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	**
38	Diatomea Negra (La Damarita)	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	**
39	Diatomea Negra (La Calixta)	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	5	2	**
40	Diatomea Negra (Maíz)	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	8	2	**
41	Diatomea Negra (La prietita)	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	3	1	**
42	Acuícola María Dolores	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	28
43	Granja Acuícola Marina	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	**
44	Las Torres del Valle	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	**
45	Acuicola El Amargoso	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	**
46	Granja Los Victoriosos	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	**
47	Acuícola Pardo's Shrimp	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	9	1	**
48	Acuícola Pardo	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	6	2	**
49	Granja Acuícola Los Llanitos	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	2	2	32
50	Francisca Vena Peralta	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	20
51	Granja Acuícola El Roblito	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	5	1	35
52	Acuicola Los Pimientillos	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	0
53	Goyo S.C. de R.L.	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	30
54	Goyo S.C. de R.L.	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	3	1	19
55	Goyo S.C. de R.L.	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	3	2	20
56	Productora Acuícola Pacífico Norte SA de CV	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	8	3	35
57	Productora Acuícola Pacífico Norte SA de CV	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	0
58	Acuícola Totorame S.A de C.V.	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	6	2	85
59	La Calixta	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	**	1	**
60	LA Xholena	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	**	1	**
61	Granja Norte de Nayarit	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	**	1	**
62	Granja Acuícola La Reina	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	**	2	**
63	Granja acuícola "Los Inocentes"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	4	1	33
64	Granja Acuícola Mataiza	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	18
65	Granja Acuícola IBZA	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	2	1	27.5
66	Granja Acuícola "El Sapito"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	10	1	**
67	Acuícola "Francisca Avena Peralta	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	8	2	38
68	Granja Acuícol "Los Compadres"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	19
69	Granja Acuícola "Los dos Amigos"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	7	2	53.5
70	Granja Acuícola "Las Arenas del Valle"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	3	2	26
71	Granja Acuícola "Las Arenas del Valle"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	27
72	Granja Acuícola "La Provisión"	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	**
73	Granja Acuícola "El Bichal"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	7	2	**
74	Granja Acuícola "La Provisión"	San Miguelito	Rosamorada	Nayarit	1	1	5
75	Granja Botoncague, Sección 1 (Tiradero III)	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	24
76	Granja Botoncague, Sección 2 (Tiradero III)	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	19.3
77	Granja Las 5 Reinas	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	2	1	32
78	Granja acuícola "Los Compadres de Moreno"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	**
79	Granja acuícola "Hermanos Villela"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	2	1	23
80	Granja "Acuícola Valle del Tadeo"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	5	1	24
81	granja acuícola "de Chalpa"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	7	2	103
82	Granja Acuícola "El Cabildo"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	2	1	60
83	Granja Acuícola "Goyo I"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	1	1	30
84	Granja Acuícola "El Palmar"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	3	2	20
85	Granja "El Tiradero"	Valle de la Urraca	Acaponeta	Nayarit	2	1	**

Impactos sociales:

Con la instalación de los SEFAS se generará aumento de las producciones pesqueras en lagunas y esteros donde están instaladas las granjas de camarón generando más recursos y evitando la decadencia de empleos en las comunidades aledañas a estos sistemas lagunares.

Impactos económicos:

Después de la caracterización de las granjas de camarón en el estado de Nayarit se propondrá la instalación de los SEFAS para que de esta manera se evite la entrada y mortalidad de organismos en estadios larvales y juveniles logrando así su desarrollo en el medio natural aumentando la producción de recursos pesqueros y por consecuencia generando empleos y recursos económicos en las comunidades pesqueras.

Impactos tecnológicos:

Este proyecto pretende obtener toda la información relevante sobre la caracterización de las granjas de camarón de Nayarit dividido en Zona Norte (Valle de la Urraca-Tecuala y Acaponeta), Zona Centro (Rosa Morada y Santiago Ixcuintla) y Zona Sur (San Blas) y con ello establecer los criterios para la selección de las granjas donde se instalaran los SEFAS. Con la instalación de estos dispositivos permitirá minimizar el impacto que genera en el medio ambiente con la no introducción de organismos al interior de las granjas y a la vez no introducir organismos vectores de posibles enfermedades a las mismas obteniendo una producción mejor desde el punto de vista sanitario y además económicamente, las granjas pueden presentar un beneficio ya que no existirá competencia por el alimento y espacio reflejándose un ahorro en el consumo del alimento y diesel por los bajos recambios de agua en los estanques.

Impacto ambiental:

La instalación de los SEFAS en las granjas de camarón minimizará la mortalidad de especies de invertebrados y vertebrados en estadios larvales en las estaciones de bombeo de las granjas de camarón asegurando en el medio ambiente en los sistemas lagunares (lagunas y esteros) las cuales son alimento para otras especies de importancia comercial y que a su vez son recursos pesqueros para las familias que viven en la ribera.
Usuarios potenciales:
Productores de camarón de cultivo del estado de Nayarit (Zona Norte, Zona Centro y Zona Sur).

POTENCIALES USUARIOS:

Granjas de cultivos acuícolas de camarón

Memoria fotográfica:

Excluidores SEFAS, en Granjas acuícolas de camarón.

Material biológico (crustáceos y peces), recolectado en los canales de llamada de las Granjas acuícolas de camarón.

9. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

Personal INAPESCA participa como constante asesor y codirector de tesis a todos los niveles, tanto de licenciaturas, maestrías y doctorados.

Personal de la DGAIPP reporta las siguientes actividades en apoyo a formación de recursos humanos. En cuanto a dirección de tesis, apoyó a 12 estudiantes, dos a nivel Doctorado, cuatro de Maestría y seis de licenciatura. Por lo que respecta a asesorías se atendieron siete solicitantes, dos de doctorado, uno de maestría, tres de licenciatura y un técnico en acuacultura. El apoyo como sinodal cubrió a cuatro estudiantes de maestría, dos de doctorado y cuatro de licenciatura. Por otra parte, se contó con ocho servicios sociales, cuatro residencias profesionales y una capacitación, todos ellos a nivel licenciatura.

Personal de la DGAIA participa como asesor de una tesis a nivel Maestría y como codirector de tesis para tres licenciaturas.

9.1. Capacitación Impartida.

La DGAIPP impartió las siguientes capacitaciones en el cuarto trimestre de 2015:

2015/11/09-10.- **3er Curso de Buenas Prácticas de Pesca de Pelágicos Menores** – Dra. Mereced L. Jacob Cervantes – Mazatlán, Sinaloa.

2015/10/19-27.- **Curso de Observadores a Bordo de la Flota Sardinera**. – Dra. Mereced L. Jacob Cervantes – Mazatlán, Sinaloa.

2015/12/01-11.- Curso "**Nuevas Presentaciones De Productos Y Subproductos De La Jaiba**" impartido en dos comunidades de la región Huave; Huamuchil (del 09 y 10 de diciembre) y San Dionisio del Mar (01 y 11 de diciembre), pertenecientes al municipio de San Dionisio del Mar, Oaxaca.

2015/10/06-07.- Curso "**Enfermedades Transmitidas por Alimentos**" y "**Riesgos y Peligros en el Procesamiento**" impartido a la empresa Baja Acua-Farms; Ensenada, Baja California, México.

2015/10/22.- Curso. "**Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad**" y "**Control de Plagas**" impartido a la empresa XPLORA Play Graunds; Ensenada, Baja California, México.

2015/10/26.- Curso. "**Limpieza y Desinfección**" y "**Prevención de la Contaminación Cruzada**" impartido a la empresa PRODUCTORES PESQUEROS DE BAJA CALIFORNIA, S.P.R. de R.L.; Ensenada, Baja California, México.

2015/11/09.- Curso. "**Almacenamiento y Uso de Sustancias Químicas**" y "**Concepto de Calidad e Inocuidad**" impartido a la empresa PRODUCTORES PESQUEROS DE BAJA CALIFORNIA, S.P.R. de R.L.; Ensenada, Baja California, México.

2015/11/11.- Curso. "**Almacenamiento y Uso de Sustancias Químicas**" y "**Riesgos y Peligros en el Procesamiento**" impartido a la empresa ZELECT, SA DE CV.; Ensenada, Baja California, México.

2015/11/12.- Curso. ""**Bacterias y Enfermedades Transmitidas por Alimentos**" y "**Almacenamiento y uso de sustancias químicas**" a la empresa, GRUPO MARITIMO MIRAMAR S.A. de C.V.; Ensenada, Baja California, México.

2015/11/20.- Curso. ""**Introducción al Sistema HACCP**" a la empresa Baja Aqua-Farms, S.A de C.V..; Ensenada, Baja California, México.

2015/11/25-26.- Curso. "**Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad**" y "**Limpieza y Desinfección**"" a la empresa, NANAMEC, S.A. DE C.V..; Ensenada, Baja California, México.

2015/12/09.- Curso. "**Trazabilidad y Medidas preventivas para evitar peligros**" a la empresa ZELECT, SA DE CV.; Ensenada, Baja California, México.

2015/12/10.- Curso. "**Bacterias**" impartido a la empresa XPLORA Play Graunds; Ensenada, Baja California, México.

2015/12/14.- Curso. "**Enfermedades Transmitidas por Alimentos**" y "**Riesgos y Peligros en el Procesamiento**" impartido a la empresa PRODUCTORES PESQUEROS DE BAJA CALIFORNIA, S.P.R. de R.L.; Ensenada, Baja California, México.

2015/10/30.- Curso. "**Almacenamiento y Control de Sustancias Químicas**" a la empresa Baja Aqua-Farms, S.A de C.V..; Ensenada, Baja California, México.

Impacto Económico:

Con la capacitación sobre desarrollos sustentables del cultivo de camarón en jaulas y pesca con trampas langosteras, se pretende contribuir a la diversificación de fuentes de sustento de los pescadores lo cual podrá influir directamente en sus ingresos, mediante un aprovechamiento sustentable y más eficiente de los recursos. Respecto al de sistema de recirculación para la implementación de un punto de venta de tilapia, éste ayudará a los productores rurales de tilapia de Colima y Jalisco a tener acceso a un mayor número de mercados.

Se espera mejorar la eficiencia de la producción de cultivo de camarón para obtener, oportunidades de mercado, un mayor precio e incrementar ingresos.

Impacto Social:

Se han iniciado actividades con grupos sociales de producción pesquera y acuícola para apoyarlos en el desarrollo de tecnologías aplicadas a sus actividades productivas, como la producción de camarón en jaulas en la laguna de Cuyutlán así también sucede con productores de tilapia del estado de Colima.

En temas pesqueros la Federación de Pescadores de Manzanillo empezará a recibir capacitación en pesca responsable, por lo que un grupo de aproximadamente 25 productores está interesado en realizar la transferencia de la tecnología de trampas de langosta y pulpo para aplicarla en su zona de influencia, con lo que además se contribuirá a la regularización del sector. Por otro lado se trabaja con siete grupos de productores de camarón con el objeto de regular su actividad y ordenar sus zonas de trabajo, actividad que se realiza en conjunto con la oficina de pesca de la CONAPESCA.

Se está concientizando a los pescadores para un manejo adecuado del recurso pulpo, lo que permitirá al pescador comprometerse para su uso sustentable.

La plática a alumnos de educación preescolar en Salina Cruz, forma parte de su desarrollo y constituye parte de la interacción del niño con su comunidad a fin de que conozcan su entorno y tengan un acercamiento al cuidado de los recursos marinos vivos y su importancia dentro de la comunidad.

Impacto Tecnológico:

El conocimiento del sistema de recirculación aplicado a la implementación de un punto de venta de tilapia, proveerá de un beneficio económico a los productores que lo apliquen, al permitirles llevar su producto a lugares de fácil acceso a los compradores o a zonas urbanas, garantizando la frescura del producto. Por otro lado, la innovación de prácticas en la producción y manejo del cultivo de camarón resultará en un producto de mayor calidad, observando los criterios de sustentabilidad y mejoramiento de los ecosistemas.

Se está en proceso de verificar la viabilidad de las trampas pulperas, por lo tanto aún no existen impactos que demuestren la tecnología de la captura.

Potenciales usuarios de los resultados:

La capacitación a cinco unidades de puntos de mejora de cultivo de camarón beneficiará a un total de 43 miembros que participarán en la implementación de Buenas Prácticas en la producción y manejo del producto, para una buena calidad y con los que se elaborará un manual de operaciones.

Durante el primer trimestre de año la DGAIPA organizó un curso de capacitación dirigido al sector productivo, donde participaron 25 personas.

Cultivo de tilapia en sistemas controlados:
Los días 10 y 11 de marzo del 2015, el CRIP-Puerto Morelos organizó el curso, impartido por personal del INAPESCA en coordinación con la Secretaria de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Quintana Roo. El mismo, estuvo dirigido a productores interesados en la actividad acuícola. Entre las temáticas impartidas por los facilitadores se encuentran las siguientes:

- Condiciones y parámetros de cultivo de la Tilapia,
- Sistemas de producción y tipos de cultivo,
- Preparación de los estanques,
- Características de los reproductores,
- Proceso de reproducción de la Tilapia,
- Recolección de crías, y
- Colecta de huevos para incubación artificial.

Beneficiarios:

25 participantes, productores y ejidatarios de los Municipios de Lázaro Cárdenas (poblados de Kantunilkín, Solferino), Benito Juárez y Solidaridad, interesados en iniciar o mejorar cultivos de tilapia en sus localidades.

Impacto Económico:

Las autoridades de la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado, han sugerido limitar los apoyos económicos a los productores que solicitan recursos para proyectos productivos de cultivo de tilapia, a menos que hayan sido capacitados a través de este curso. Es decir, están proponiendo que éste sea obligatorio para los productores y que sea cursado antes de realizar proyectos encaminados a solicitar recursos económicos para iniciar la actividad del cultivo de la tilapia en Quintana Roo.

Impacto Social:

A través de sus comentarios al final de la capacitación, los productores mencionan que con este curso adquieren: un mejor conocimiento de la especie y las implicaciones de manejo en cultivos;, conocimientos generales sobre medidas de inductores al desove (cuidados en el manejo de hormonas), manejo de medicamentos y sus cuidados; calidad de recursos y buenas prácticas de inocuidad y manejo de la tilapia; y, cuidados del medio ambiente, y el papel de otras instituciones como reguladoras de la sanidad acuícola y los cultivos (SENASICA, COFEPRIS, entre otras).

Potenciales usuarios de los resultados:

Productores interesados en iniciar actividades de acuacultura con tilapia

La DGAIPA participó en la siguiente capacitación:

Atención a Varamiento de Mamíferos Acuáticos
Fecha: 24 de Noviembre de 2015
Lugar: Universidad Autónoma del Carmen. Facultad de Ciencias Naturales. Cd del Carmen, Campeche
Objetivo: Asistir a los cursos realizados en el II Encuentro Académico sobre los Recursos Acuáticos del Golfo de México y Mar Caribe. Instructor: Dr. Alberto Delgado Estrella, investigador de la Universidad
Participantes: Alejandra Ramírez Toro

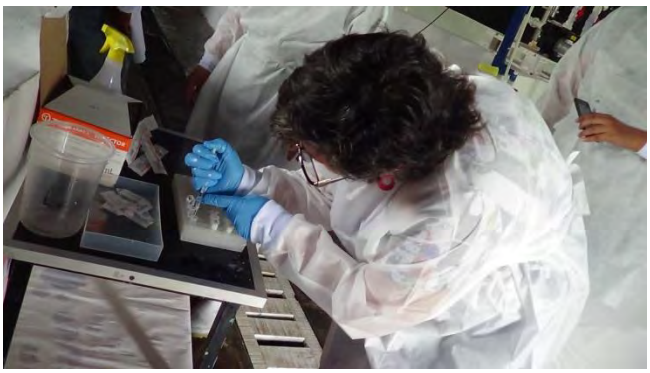
Parasitología en peces de interés comercial
Fecha: 24 de Noviembre de 2015
Lugar: Universidad Autónoma del Carmen. Facultad de Ciencias Naturales. Cd del Carmen, Campeche
Objetivo: Asistir a los cursos realizados en el II Encuentro Académico sobre los Recursos Acuáticos del Golfo de México y Mar Caribe. Instructores: investigadores del Instituto de Biología de la UNAM, de la UNACAR, del ICMyL UNAM Mazatlán y de CIAD A.C. Mazatlán.
Participantes: José Luis Cruz Sanchez

Detección de enfermedades virales mediante la técnica de PCR punto final
Fecha: 28 de Octubre y 4 de Noviembre de 2015
Lugar: Escárcega, Campeche.
Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias, UAC
Objetivo: Capacitar estudiantes en la detección de enfermedades virales por medio de PCR.
Participantes: 20 estudiantes

Curso taller Pruebas rápidas bacteriológicas y técnicas rápidas de calidad
Fecha: 30 noviembre al 02 diciembre 2015
Lugar: San Francisco de Campeche, Campeche.
Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias, UAC
Objetivo: Pruebas rápidas bacteriológicas y técnicas rápidas de calidad.
Participantes: 2 personas del CRIP recibieron esta capacitación

Curso taller del SIGAP
Fecha: 17-18 de noviembre de 2015
Lugar: México, D.F.
Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias, UAC
Objetivo: Conocer las funciones de ese sistema de gestión de documentos y practicar el uso del mismo con ejemplos de las actividades diarias del INAPESCA.
Participantes: 2 personas del CRIP recibieron esta capacitación

CURSO DETECCIÓN DE ENFERMEDADES VIRALES MEDIANTE LA TÉCNICA DE PCR
PUNTO FINAL



9.2. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Personal de la DGAIPP reporta en el cuarto trimestre de 2015 las siguientes actividades en apoyo a formación de recursos humanos: tesistas, servicios sociales, sinodalías, direcciones de tesis y demás que impliquen la capacitación y transmisión de conocimiento:

2015/12/08: Co-Dirección de Tesis Doctoral del estudiante: Payán Alejo Jorge Por la Dra. Mercedes Laura Jacobo (tesis: "Estimación de la biomasa del complejo sardina crinuda (Opisthonema /iberate, O. bulleri y O. medirastre), en el sur del Golfo de California".)

2015/12/03: Curso "Adiestramiento en ranicultura" por invitación del sistema producto rana Michoacán A.C., realizado en la ciudad de Morelia, Michoacán los días 3 y 4 de diciembre de este año.

2015/12/19: Participó en Ciclo de talleres y conferencias sobre la Propiedad Industrial realizados 19, 26 octubre y 3 de noviembre del año en curso en la ciudad de Morelia.

Nombre del capacitado	Tipo de la capacitación	Tema	Institución	Nivel
Baldomero Diego Guzmán Armando González Alejo	1 Adiestramiento en ranicultura	Aspectos de sanidad	Sistema Producto rana	Técnico
Juan Antonio Tello Ballinas	2 Propiedad industrial	Denominaciones de origen, marcas, protección intelectual y tramites	CECTI E IMPI	Licenciatura

Nombre del estudiante	Institución	Nivel	Tipo de formación	Título de la Tesis	Periodo	Director o coordinador
Baldomero Diego Guzmán	Universidad Intercultural Indígena de Michoacán	Licenciatura	Ingeniería en desarrollo sustentable	Evaluación de tres dietas en el crecimiento de crías de Acúmara (Algansea lacustris) del Lago de Pátzcuaro	Titulación Octubre	Margarita Hernández Martínez
Heber Guarneros Castrejón	Facultad de Ciencias, UNAM	Licenciatura	Tesis	Pigmentos de clorofila en la región noroeste de la ZEEM en el Océano Pacífico (Golfo de California y costa occidental de la Península de Baja California), México	9 de octubre 2015.	Ma. del Carmen Jiménez Quiroz
Pável Pedro González-Nava				Caracterización de la biomasa fitoplanctónica en el sistema lagunar de Bahía Magdalena – Bahía Almejas y zona costera (BCS) mediante el uso de imágenes de satélite MODIS-Aqua, en el lapso 2008-2012.	En desarrollo	Ma. del Carmen Jiménez Quiroz
Nadia Sandoval Laurrabaquio Alvarado	ICMyL-UNAM	Doctorado Maestría	Académica	Genómica poblacional del tiburón toro (Carcharhinus leucas) en el Caribe y Golfo de México	2015-2017	Asesor de Tesis y Miembro del Comité de Tesis
Adriana Leticia Cruz Tinoco	Cbtis 94	Bachillerato	Servicio Social		1 Sep 2015 - 31 Mar 2016	Griselda Ruiz Vélez
Damar Gizey Ruiz Vélez	Cbtis 94	Bachillerato	Servicio Social		1 Sep 2015 - 31 Mar 2016	Andrés Arellano Torres
Mónica Nurenskay	CICIMAR-IPN	Maestría	Doctorado	Estrategias reproductivas de	2013-2017	Dr. Federico Andrés García

a Vélez-Arellano				Haliotis Mónica fu/gens Philippi 1845 yH. Corrugata Gray 1828 (Gastropoda: Archaeogastropoda) en dos zonas de pesca en la costa occidental de BCSur.		Domínguez

El Personal de la DGAIPA reporta en el cuarto trimestre de 2015 las siguientes actividades en apoyo a formación de recursos humanos:

En cuanto a dirección de tesis, apoyó a 2 estudiantes, uno a nivel Maestría y otro de licenciatura. Por otra parte, se contó con un servicio social y dos residencias profesionales a nivel licenciatura.

Personal de la DGAIA participa como asesor de una tesis a nivel Maestría y como codirector de tesis para tres licenciaturas

10. IMAGEN INSTITUCIONAL

Durante el período octubre – diciembre de 2015 se realizaron diversas tareas de difusión, con el fin de dar a conocer a la opinión pública, de manera oportuna y adecuada, las acciones que realiza el INAPESCA en favor de la pesca y acuacultura nacionales.

En este período, se elaboraron y enviaron a los medios de comunicación 68 boletines de prensa, que generaron 699 impactos en diversos medios de comunicación nacional y regional. Los temas sobre los que versaron los comunicados fueron:

1. Científicos de México, Estados Unidos, Japón y Taiwán promueven sustentabilidad pesquera del Tiburón Mako.
2. Avanzan investigaciones sobre desarrollo de biotecnología para el cultivo de almeja generosa.
3. Impulsan producción de especies nativas con potencial acuícola en noroeste de México
4. Pablo Arenas Fuentes nuevo titular del INAPESCA.
5. Fortalece el Gobierno de la República acciones para la protección de especies en aguas de jurisdicción federal.
6. Revisan los titulares de CONAPESCA e INAPESCA temas coyunturales que demandan la atención conjunta de ambas dependencias.
7. La acuacultura representa un papel importante por la producción de alimentos, adicional a la pesca en aguas marinas nacionales: PAF.
8. Exponen proyectos de investigación para impulsar la pesca y la acuacultura mediante la aplicación de innovación y desarrollo de tecnología.
9. Proyectos de acuacultura en aguas interiores y zonas costeras impulsaran producción de alimentos.
10. La tecnología aplicada en el procesamiento de productos pesqueros y acuícolas genera valor agregado y mejores ingresos para los pescadores.
11. La investigación e innovación tecnológica, imprescindibles para propiciar el desarrollo de la pesca y la acuacultura: MAS.
12. Participa INAPESCA en la III Feria de las Organizaciones de la Sociedad Civil, organizada por INDESOL.
13. Publica SAGARPA acuerdos para veda de Camarón en el Pacífico.
14. Impulsa INAPESCA recuperación del pescado blanco en Lago de Pátzcuaro.
15. Publica SAGARPA en el DOF periodos de veda para la pesca comercial de caracol rosado o blanco en Q. Roo.
16. Establece SAGARPA cuota de captura para la curvina golfina en el alto golfo de california y delta del río colorado.
17. Nuevos titulares de investigación pesquera en el atlántico y en el pacífico.
18. Diseñarán INAPESCA e instituciones de investigación plan de ordenamiento acuícola para el cultivo de almeja gallo en Veracruz.
19. Publica SAGARPA Acuerdo por el que se establece la cuota de captura para el atún aleta azul.

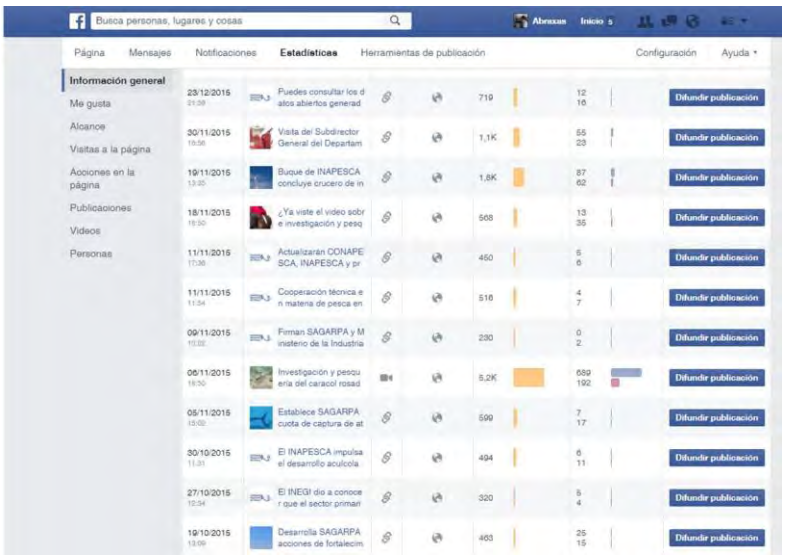
20. Establece SAGARPA volumen de captura incidental en pesquerías con embarcaciones menores frente a la península de Baja California.
21. Establecen medidas de protección para la vaquita marina.
22. Fortalece SAGARPA medidas de protección a las tortugas marinas.
23. Establece SAGARPA zonas de refugio para la protección de 22 especies en Quintana Roo.
24. Investigadores del INAPESCA-SAGARPA diseñan nuevo sistema de arrastre para captura de camarón.
25. Acuerda el Comité Nacional de Pesca y Acuacultura los periodos de veda de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe en 2015.
26. Establece SAGARPA periodo de veda y aprovechamiento del pepino de mar en la península de Yucatán.
27. Publica SAGARPA periodos y zonas de veda temporal de captura de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe.
28. Presenta INAPESCA arte de pesca que incrementa captura; sólo permite la extracción de peces con talla comercial.
29. Pone en marcha SAGARPA Plan de Manejo Pesquero para el atún aleta amarilla del Golfo de México.
30. Pone en operación SAGARPA plan de manejo que promueve la pesca responsable de Pepino de Mar en la península de Yucatán.
31. Otorga UNAM reconocimiento a investigadora del INAPESCA.
32. Elabora INAPESCA la primera guía de referencia para promover y mejorar el cultivo de Tilapia en Quintana Roo.
33. Publicó SAGARPA proyecto de modificación a la NOM para propiciar mejor aprovechamiento de la Almeja Catarina.
34. Publica SAGARPA norma que contribuye a la protección y óptimo aprovechamiento de los recursos pesqueros del Lago de Pátzcuaro.
35. INAPESCA se transforma para alinear sus investigaciones, de acuerdo con los requerimientos de los sectores pesquero y acuícola del país: PAF.
36. Fortalecen CONAPESCA y la cadena productiva del sector el desarrollo sustentable de la pesca y acuacultura del país.
37. Aumenta México en 2.5 kilos consumo per cápita en pescados y mariscos
38. Participa INAPESCA en la EXPO PESCAMAR.
39. Fomenta SAGARPA aprovechamiento sustentable de la almeja generosa en aguas mexicanas del Pacífico y Golfo de California.
40. El incremento en el consumo per cápita de productos pesqueros, “un logro muy grande”, coinciden INAPESCA y CANAINPESCA.
41. Publica SAGARPA norma para fortalecer aprovechamiento sustentable del erizo de mar.
42. Realiza México acciones concretas para la protección de las tortugas marinas.
43. Impulsa INAPESCA cultivo de pargo mediante nuevo esquema de alimentación desarrollado por sus investigadores.
44. Establece SAGARPA disposiciones de aprovechamiento sustentable del mero en el Golfo de México y Mar Caribe.

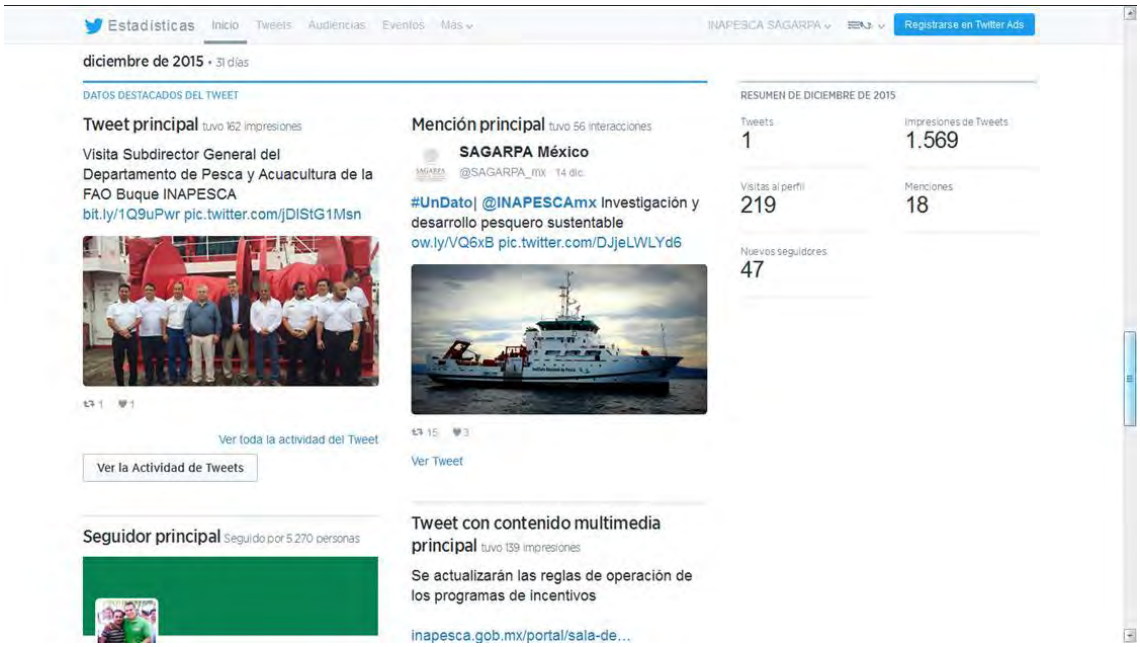
45. Destaca FAO políticas públicas desarrolladas por México en materia de pesca sustentable
46. Participa INAPESCA en reunión técnica de cooperación con el Instituto Nicaragüense de Pesca y Acuicultura y la FAO.
47. Se requieren acciones concretas para hacer frente a los impactos del cambio climático en la Pesca y Acuacultura: INAPESCA.
48. El mar es fuente de oportunidades y riqueza productiva para México: CONAPESCA.
49. Reconoce FAO políticas en materia de pesca sustentable de México.
50. Promueve SAGARPA aprovechamiento ordenado y sustentable del cangrejo moro.
51. Incrementan apoyo a trabajadores del sector pesquero con el programa PROPESCA 2015.
52. Establece SAGARPA medidas para el aprovechamiento sustentable de Lisa y Lebrancha en ambos litorales del País.
53. Implementaran acciones para la preservación y mejor aprovechamiento del Pulpo que se produce en el Golfo y Mar Caribe Mexicanos.
54. Establecen medidas para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas nacionales.
55. Inicia temporada de captura de pulpo en las costas de Campeche y Yucatán.
56. Investigadores del INAPESCA trabajan en el desarrollo de técnicas de preservación de esperma de Trucha Arcoíris.
57. Publica SAGARPA extensión de veda temporal de captura de camarón.
58. Lanzan Programa de Fomento al Consumo y Distribución de Productos Pesqueros y Acuícolas.
59. Amplía SAGARPA temporada de captura de Abulón Amarillo y Azul en la costa occidental de la Península de Baja California.
60. Impulsa INAPESCA desarrollo de biotecnología para un mejor aprovechamiento de las algas de arribazón.
61. Inicia temporada de Camarón en aguas del Golfo de México y Mar Caribe.
62. Publica SAGARPA proyecto de actualización de los excluidores de tortugas marinas de la flota camaronera.
63. Define CONAPESCA, con base en estudios del INAPESCA, fechas para la apertura de la temporada camaronera 2015-2016 en el litoral del Pacífico.
64. Buque del INAPESCA inicia campaña científica.
65. Anuncia SAGARPA inicio de temporada de pesca de camarón en el océano Pacífico.
66. Propone INAPESCA acciones científicas para proteger a la Sardina en Baja California.
67. Publica SAGARPA acuerdo de modificación del periodo de veda temporal para la pesca comercial de túnidos en el océano pacífico.
68. Con base en estudios de INAPESCA, actualiza SAGARPA periodos y zonas de veda del Ostión de Piedra en aguas del Océano Pacífico.
69. Evalúan SEMARNAT, SEMAR, INAPESCA y CONAPESCA el programa de protección a la vaquita marina en el alto golfo de california.

70. Actualiza SAGARPA la NOM para el aprovechamiento sustentable de la almeja catarina en aguas nacionales.
71. Prevén actualización a norma que regula el aprovechamiento sustentable del caracol.
72. Impulsan actualización de norma que regula el aprovechamiento responsable de los recursos pesqueros en la presa Aguamilpa, en Nayarit.
73. SAGARPA promueve la actualización de norma que regula la pesquería de la langosta en el país.
74. SAGARPA realiza acciones de fortalecimiento a la pesca responsable en cuerpos de agua interiores.
75. El INAPESCA impulsa el desarrollo acuícola en el territorio nacional.
76. Establece SAGARPA cuota de captura de atún aleta azul en pesca deportiva realizada en el océano pacífico.
77. Actualizarán CONAPESCA, INAPESCA y productores pesqueros y acuícolas las reglas de operación de los programas de incentivos.
78. Cooperación técnica en materia de pesca entre México y Nicaragua, con el apoyo de FAO-INAPESCA, para la reconversión de la pesca de langosta.
79. Buque de INAPESCA concluye crucero de investigación científica, con lo que se coloca a la vanguardia en materia de estudios oceanográficos.
80. Visita del Subdirector General del Departamento de Pesca y acuacultura de la FAO al buque de investigación pesquera y oceanográfica del Instituto Nacional de Pesca.

REDES SOCIALES

Con el Propósito de alcanzar mayor cobertura y penetración de la difusión sobre los programas y acciones del INAPESCA a través de redes sociales, se manejaron los 80 temas más otras publicaciones en las que se menciona al Instituto, o bien, con relación al sector pesquero que en Facebook llegaron aproximadamente a 38,588 impactos con 1,700 seguidores; y en Twitter a 39,584 impresiones con 342 menciones en total y 962 seguidores.





HOUSE ORGAN

Por otra parte, con el propósito de consolidar la imagen institucional a nivel interno y construir puentes de comunicación entre los compañeros del INAPESCA se editaron siete ejemplares de la Gaceta "Redes", cuyo contenido difundió acciones relevantes y eventos internos en los que participaron directivos y trabajadores; estas acciones contribuyen a fortalecer la imagen institucional en el ámbito interno, lo que motiva el sentido de pertenencia.

11. ACTIVIDADES REALIZADAS EN MATERIA DE TRANSPARENCIA, RENDICIÓN DE CUENTAS.

Mejora de sitios web institucionales

Como parte de los avances en este rubro se destaca la publicación de diversa información relacionada con los Datos Abiertos del Instituto Nacional de Pesca, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto por el que se establece la regulación en materia de Datos Abiertos y la Guía de Implementación de la Política de Datos Abiertos, con la finalidad de que la sociedad en general, tenga acceso a información útil y gratuita, con la finalidad de incrementar la transparencia y rendición de cuentas.

Transparencia focalizada

El 20 de febrero de 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se establece la regulación en materia de Datos Abiertos y el 18 de junio de 2015 la Guía de Implementación de la Política de Datos Abiertos, razón por la cual el Titular de la Unidad de Enlace fue designado "Enlace Institucional", con la finalidad de llevar las acciones conducentes y cumplir con la política de Datos Abiertos.
De conformidad a lo dispuesto en la Guía de Implementación de la Política de Datos Abiertos, el Titular de la Unidad de Enlace ha realizado las acciones siguientes:

- Elaborar oficios de designación del Enlace Institucional; así como de la Administradora de Datos Abiertos del Instituto Nacional de Pesca;
- Se conformó el grupo de trabajo y se levantó Acta Circunstanciada en la cual se hizo constar que se informó a las Unidades Administrativas del Instituto Nacional de Pesca, sobre la implementación de esta Política Pública Gubernamental.
- Se creó un inventario un inventario institucional de datos.
- Asimismo, es importante resaltar que la Unidad de Enlace del Instituto Nacional de Pesca ha cumplido en tiempo y forma en el envío de los Anexos del Programa de Gobierno Cercano y Moderno al Órgano Interno de Control encargado de los asuntos del Instituto Nacional de Pesca en las fechas siguientes:

Solicitudes de información recibidas a través del sistema de solicitudes de información del Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos

La unidad de Enlace con fecha de corte al 17 de agosto de 2015, ha recibido 57 solicitudes de Información, a través del Sistema de Solicitudes de Información INFOMEX, de las cuales se han atendido 40 solicitudes en tiempo y forma; y 16 solicitudes se encuentran pendientes de respuesta por parte de las Direcciones Generales Adjuntas de Investigación en Acuacultura, Pesquera en el Atlántico y Pesquera en el Pacífico.

Recursos de revisión

Durante los dos primeros trimestres, el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos (INAI); notificó a la Unidad de Enlace del Instituto Nacional de Pesca lo siguiente:

Recursos de Revisión Modificados: 1
Recursos de Revisión Revocados: 1
Recursos de Revisión Sobreseyó. 1

12. ADMINISTRACIÓN

Instituto Nacional de Pesca

Avance del Gasto Publico por Programa Presupuestario
al 31 de Diciembre del 2015
(Millones de pesos con un decimal)

AI	Pp	Apertura Programatica (Denominación de los Programas presupuestarios)	Presupuesto Anual Modificado	Gasto corriente		Gasto de Capital		Gasto total		Variación	
				Programado	Ejercido	Programado	Ejercido	Programado	Ejercido	Absoluta	Relativa
6	P001	Registro, Control y Seguimiento de los Programas Presupuestarios	4.9	1.8	1.8	0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	0.0%
2	M001	Actividades de Apoyo Administrativo	162.1	160.0	159.8	0.0	0.0	160.0	159.8	-0.2	-0.1%
7	E006	Generación de Proyectos de Investigación	538.2	280.4	279.9	0.0	0.0	280.4	279.9	-0.5	-0.2%
7	S264	Programa de Innovación, Investigación , Desarrollo Tecnológico y Educación	147.8	46.3	42.1	0.0	0.0	46.3	42.1	-4.2	0.0%
		T O T A L	**853.0**	**488.5**	**483.6**	**0.0**	**0.0**	**488.5**	**483.6**	**-4.9**	**-1.0%**
		Total Programas presupuestarios "E" (Prestación de Servicios Publicos)	538.2	280.4	279.9	0.0	0.0	280.4	279.9	-0.5	-0.2%
		% TPp "E" vs Total	63.1%	57.4%	57.9%	0.0%	0.0%	57.4%	57.9%	0.5%	0.0%

El subejercicio de 4.9 MDP es la disponibilidad final de acuerdo al flujo de efectivo obtenido al cierre del 4to Trimestre de 2015.

13. RIESGOS

13.1. Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica BIPO-INAPESCA

13.2. B. Plazas eventuales

Acciones realizadas en el periodo de julio a septiembre

Para el INAPESCA es imprescindible contar con recursos humanos suficientes y con capacidades técnicas específicas para cumplir con las metas, objetivos y compromisos institucionales, además de las atribuciones conferidas a través de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

En este contexto el INAPESCA y con la finalidad de cubrir los compromisos para el último trimestre del ejercicio 2015, mediante oficio RJL/INAPESCA/DGAA/0563/2015, de fecha 02 de septiembre del presente año, por conducto de la SAGARPA se solicitó a la SHCP el dictamen favorable para la continuidad de las 87 plazas de Investigadores y Técnicos en Investigación de carácter eventual.

En seguimiento a la solicitud del INAPESCA, realizada mediante oficio RJL/INAPESCA/DGAA/0378/2015 de fecha 11 de junio del año en curso, a fin de contemplar dentro del anteproyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio 2016, las previsiones salariales necesarias para la contratación de las 87 plazas con carácter eventual, se observa en el anteproyecto entregado el 08 de septiembre de 2015 a la H. Cámara de Diputados, consideraron los recursos correspondientes por $17,349,878.50 (Diecisiete millones trescientos cuarenta y nueve mil ochocientos setenta y ocho pesos 50/100M.N.), para el concepto 1200 “Remuneraciones al Personal de Carácter Transitorio”, recursos que de ser aprobados permitirán ocupar las 87 plazas eventuales por un periodo de 10 meses.

Proyectos de Investigación Autorizados en 2015
*** Avisos de Arribo de CONAPESCA 2014*
**** Anuario Estadístico de CONAPESCA 2014*

Ubicación / CRIP's	Estados o Regiones	Proyectos Autorizados de Investigación *	Presupuesto Autorizado*	Peso Vivo (Kg) ***	Valor de Producción (Pesos) ***
Bahía Banderas	NAYARIT	9	2,191,890	38,581,939	1,028,355,735
Ensenada	BAJA CALIFORNIA	15	6,147,310	159,670,398	1,612,452,194
Guaymas	SONORA, CHIHUAHUA	9	5,721,755	508,744,566	3,897,694,261
La Paz	BAJA CALIFORNIA SUR	11	6,033,480	188,835,634	1,772,226,127
Manzanillo	COLIMA, JALISCO ½	11	3,333,633	60,743,725	908,939,796
Mazatlán	SINALOA, DURANGO	15	4,993,140	339,961,747	5,842,147,683
Pátzcuaro	MICHOACAN, AGUASCALIENTES, GUANAJUATO, JALISCO ½, MORELOS, QUERETARO, ZACATECAS	7	1,834,610	67,967,798	1,455,079,925
Salina Cruz	OAXACA, CHIAPAS, GUERRERO	10	3,700,792	90,975,744	1,591,298,041
Of. Centrales Pacifico		3	810,961		
Tampico	TAMAULIPAS	8	1,704,005	37,120,591	990,309,926
Veracruz	VERACRUZ	7	3,204,000	78,904,376	1,119,896,748
Ciudad del Carmen	CAMPECHE ½	4	671,059	25,832,914	540,387,258
Lerma	CAMPECHE ½	8	2,287,500	25,832,914	540,387,258
Puerto Morelos	QUINTANA ROO	10	2,298,800	4,419,327	160,536,922
Yucalpetén	YUCATÁN	9	3,793,707	42,143,821	1,231,410,363
Of Centrales Acuacultura	BAJA CALIFORNIA SUR, GUERRERO, YUCATAN, OAXACA, TLAXCALA, QUERETARO	13	14,459,500		
TOTAL		**149**	**$63,186,142**		**$ 22,691,122,237.00**