



1. Documento técnico para investigación científica. Cultivo de moluscos bivalvos, callo de hacha en Bahía de Kino, Sonora

1.1. Nombre del Proyecto: Cultivo de moluscos bivalvos callo de hacha en Bahía de Kino, Sonora

1.2. Razón social: SCPP Jóvenes Eco Pescadores S.C. de R.L. de C.V.

1.3. Técnico responsable: Raziel Elihu Hernández Pimienta



2. Datos generales

- 2.1. Nombre del proyecto: Cultivo de moluscos bivalvos callo de hacha en Bahía de Kino, Sonora
- 2.2. Razón social: Jóvenes Eco Pescadores S.C. de R.L de C.V.
Padrón de socios de la cooperativa anexo 1 página 21
- 2.3. RNPYA: 2611002375
- 2.4. RFC: JEC070222GF8
- 2.5. Representante legal: Daniel Torres Salas
- 2.6. Domicilio: Tastiota #72 Colonia Alcatraz CP 83340, Bahía de Kino, Sonora
- 2.7. Correo electrónico: danielts23@hotmail.com
- 2.8. Nombre de las especies a cultivar: Callo de hacha (*Atrina tuberculosa*, *A. maura*, *A. oldroydii* y *Pinna rugosa*).
- 2.9. Número de beneficiarios: 7 hombres y 3 mujeres
- 2.10. Empleos directos e indirectos: 30
- 2.11. Responsable técnico: Raziel Elihu Hernández Pimienta
- 2.12. Datos generales del responsable técnico: Licenciado en biología marina egresado de la Universidad de Guadalajara, Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras (DEDSZC). Cedula profesional: 12516537. Domicilio: Isla del Peruano # 215, Col. Lomas de Miramar, CP 85448, Guaymas Sonora. Cel (622 165 6572) Correo electrónico (rhernandez@cobi.org.mx y hernandez.pimienta@gmail.com).



3. Resumen ejecutivo

La pesquería de callo de hacha de los géneros *Atrina* spp y *Pinna rugosa* ha crecido exponencialmente desde mediados del siglo pasado, mientras el interés sobre este recurso ha crecido exponencialmente desde la década de los 80s por su sabor y textura, ha ocasionado la disminución de las poblaciones naturales, generando una disminución drástica de en los volúmenes de captura y la disminución de bancos locales históricos, esta disminución de las poblaciones naturales y el constante esfuerzo pesquero, obstaculiza la recuperación del recurso callo de hacha. Debido a esta situación los productores locales deciden optar por alternativas que permitan continuar con el aprovechamiento del recurso sin diezmar la población natural. Como una alternativa a la pesca comercial se busca cultivar el callo de hacha de manera semi controlada a través de la recolección de semillas del medio natural y obtenidas por reproducción en laboratorio se va cultivar callo de hacha en la región de Bahía de Kino a través de sistemas suspendidos tipo long-line y su posterior siembra en el sustrato natural hasta llegar a su talla comercial en un promedio de 18 a 20 meses duración de un ciclo de cultivo. El producto final se esperan callos de 200mm alto total con un peso promedio del musculo de 25-30 gr para ser comercializado en dos presentaciones, musculo y callo completo sin eviscerar con ambas valvas para venta en presentación “en su concha”.

4. Introducción y antecedentes

El callo de hacha denominado así por la forma de su concha se distribuye en México desde la península de baja california, Golfo de California y en toda la costa del Pacífico mexicano (Keen 1971), se encuentra en fondos arenosos, arcillosos y limosos (Coan Valentich-Scott 2012). Debido a su textura y sabor la demanda de musculo de callo tiene una alta demanda en el mercado nacional además de un alto valor comercial, debido a efectos antropogénicos y la pesca de muy baja regulación, las poblaciones naturales han disminuido notablemente desde la última década (Camacho-Mondragón et al. 2012). Para abordar la necesidad de abastecer el mercado de callo de hacha sin explotar las poblaciones naturales, se está implementando cultivo de callo de hacha, el cual es una alternativa que aún se encuentra en etapa de desarrollo de nuevas prácticas y tecnologías, a pesar que desde los años 80's se iniciaron los esfuerzos de reproducción en laboratorio. (Góngora-Gómez et al. 2012). Los principales lugares de cultivo de callo se ubican en Sonora y Baja California dentro del Golfo de California, misma zona donde se ha generado gran cantidad de información científica de las poblaciones naturales (Flores-Higuera, 2004; Arrieche et al. 2010; Ángel-Pérez et al. 2007; Camacho-Mondragón et al. 2012 y Ahumada-Sempoal et al. 2002).

La literatura para cultivo de bivalvos en el Golfo de California aborda diferentes especies de bivalvos marinos como la almeja Catarina (*Argopecten ventricosus*) (Félix-Pico 2006; Soria et al. 2012) la mano de león (*Nodipecten subnudus*) (Abasolo-Pacheco et al. 2009) callo de árbol (*Pteria sterna*) (McAnally-Salas & Valenzuela-Ezpinoza, 1990), la madre perla (*Pinctada mazatlanica*) (Cáceres-Martínez et al., 1992) y hachas (*A. maura* y *P. rugosa*) (Arizpe-Covarrubias, 1987; 1995; Arizpe-Covarrubias & Felix, 1986; Cardoza-Velasco & Maeda-Martínez, 1997; Góngora-Gómez et al., 2011; Reynoso-Granados et al., 1996). En el Golfo de California el cultivo de bivalvos se ha realizado a distintas escalas, comercial como en Bahía Bacochibampo con la *Pinctada mazatlanica* donde cultivan ostras para obtener perlas, en Sinaloa, Sonora y Baja California, sin embargo el cultivo de callo de hacha se realiza principalmente en Sinaloa y Baja California en bahías o esteros que permitan su trabajo y manejo conforme a las mareas. Obteniendo la semilla de callo de hacha a través de reproducción en laboratorio *A. maura* (Góngora-Gomez et al, 2011) y captación de larvas del medio natural a través de colectores



artificiales *P. rugosa* (Arizpe-Covarrubias, 1995; Cendejas et al., 1985), *A. maura* (Cardoza-Velasco & Maeda-Martínez, 1997) y *Pinna spp.* (Soria, Manuscrito no publicado).

Cultivo de callo de hacha

Debido a que la disponibilidad de semillas obtenidas por reproducción en laboratorio es muy limitada y la que se reproduce ya está comprometida, la captación de larvas del medio natural es una opción que permite obtener organismos para cultivo. En la Bahía de Bacoichampo en Sonora, la colecta natural de larvas de *P. rugosa* se realiza en la temporada de verano-primavera, con colecta de hasta 14 organismos por colector y principalmente cerca de la superficie (3-7 m). Los organismos son cultivados en sistemas suspendidos en cajas otrícolas tipo Nestier o sistemas Pearl-nets hasta alcanzar una talla aproximada de 20-25 cm (Cendejas et al. 1985). En Novolato Sinaloa se alcanzaron tallas comerciales de 22 cm de alto en 15 meses a partir de semillas obtenidas de laboratorio (17-20 mm) con un sistema de preengorda suspendido y posteriormente siembra en el fondo marino hasta llegar a talla comercial. La supervivencia final fue mayor al 50 % cultivados a una densidad de 18 org/m² (Gongora-Gómez et al. 2011). En la Bahía de La Paz, juveniles de *P. rugosa* (30-34 mm de alto) colectados del medio natural fueron cultivados bajo dos métodos: en sistemas suspendidos en cajas Nestier y siembra directa en el fondo marino. Los organismos cultivados en suspensión alcanzaron una supervivencia mayor al 85% con una densidad de 150 org/m², mientras que los organismos sembrados en fondo marino presentaron supervivencia del 50% a las mismas densidades de cultivo. La mejor tasa de crecimiento para los callos fue con 50 org/m², en 20 meses de cultivo los organismos alcanzaron una talla comercial promedio de 30 cm de alto con crecimiento promedio de hasta 20 mm y 14.5 gr por mes. No se encontraron diferencias significativas en el crecimiento de los organismos cultivados a densidades de 50, 100 y 150 org/m² (Arizpe-Covarrubias, 1995) por lo que las altas densidades de cultivo pueden desarrollarse sin inconvenientes. Sin embargo la depredación de juveniles es un factor importante a cuidar, ya que en su etapa juvenil son más susceptibles a ser depredados por peces y crustáceos (Arizpe-Covarrubias, 1995) por lo que es importante establecer mecanismos de protección hasta que se fijen en el sustrato y sean lo suficientemente sólidos. En Puerto Peñasco en la Bahía San Jorge, (Soria, Manuscrito no publicado) obtuvo rendimientos de colecta de probablemente *P. rugosa*, de hasta 1,000 organismos por colector, los colectores consistieron en mallas tipo Netlon suspendidos a 1, 3, 5, 7 y 9 m de profundidad, colocadas en junio y retirados en agosto. Los organismos colectados presentaron una talla que varió de los 10 mm a los 40 mm de alto.

La Carta Nacional Pesquera (CNP) (DOF 2010) identifica cuatro especies de callo de hacha en la península de Baja California y Golfo de California, *P. rugosa*, *A. maura*, *A. tuberculosa* y *A. oldroydii*, menciona que su explotación se intensificó a partir de la década de los 80's en diversas localidades en el Golfo de California, en el Océano Pacífico, la producción de callo de hacha en porcentajes es la siguiente: Sonora (54.46 %), Baja California Sur (19.61 %), Sinaloa (16.42 %), Jalisco y Nayarit (3.88 %) cada uno, Guerrero (1.67 %) y Baja California y Colima en conjunto (0.44 %) (DOF 2018). Debido a la disminución en la producción en el estado de Sonora, a partir del año 2018 se implementó una veda temporal para la captura de callo de hacha de las cuatro especies que se distribuyen, del 1 de julio al 30 de noviembre de cada año. En las costas de Sonora, la CNP recomienda que para autorizarse nuevos permisos es necesario el dictamen técnico de Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Se han realizado esfuerzos por determinar la abundancia del recurso por parte del INAPESCA en colaboración con Comunidad y Biodiversidad A.C. en 2005 donde se calculó una abundancia de 0.080 org/m², son embargo el INAPESCA ha realizado evaluaciones poblacionales en la región de Bahía de Kino, para otorgar nuevos permisos de pesca y mantener la buena administración del recurso callo de hacha, sin embargo, los resultados de sus evaluaciones poblacionales aún no son de acceso público.



5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Engorda de callo de hacha (*Atrina tuberculosa*, *Atrina maura*, *Atrina oldroydii*, *Pinna rugosa*) en aguas marinas federales de la localidad de Bahía de Kino.

5.2. Objetivos específicos

- Engordar callo de hacha del género *Atrina* y *Pinna* en el medio natural
- Estimar la supervivencia del callo de hacha cultivado
- Estimar el crecimiento y rendimiento de callo de hacha colectado del medio natural y de semillas obtenidas de laboratorio.

5.3. Metas de impacto

Los datos y resultados obtenidos del estudio contribuirán con información para la tecnificación y el mejoramiento de los procesos de cultivo de callo de hacha en el Golfo de California, Península de Baja California y en general en el Pacífico mexicano. Además de documentar los procesos de colecta y cultivo de callo de hacha en la Región de Bahía de Kino. La información documentada en este proyecto de investigación y cultivo contribuirán al desarrollo de herramientas de manejo pesquero y acuícola en el Golfo de California, como pueden ser planes de manejo, zonas de reservas marinas o permisos de pesca, que permitan mantener los bancos históricos que proveen juveniles para el reclutamiento a las poblaciones de la región de Bahía de Kino, Isla Tiburón y el Canal del Infiernillo principalmente.

6. Aplicación práctica de los resultados

6.1. Técnica

En la última década, la producción acuícola a nivel mundial como respuesta para atender la necesidad de producir mayores volúmenes de alimento (FAO, 2012), y es considerada como la mejor alternativa para incrementar la producción de organismos (Góngora-Gomez et al. 2011). Además, la acuicultura se ha considerado como una alternativa a corto plazo para fomentar el repoblamiento de bancos naturales de ciertas especies que han sido afectadas por a la sobreexplotación de recursos (Avilés-Quevedo & Vázquez-Hurtado, 2005). Sin embargo, aún existen muchos aspectos importantes a profundizar para mejorar las tecnologías y alcanzar los niveles de producción que demandan los mercados regionales y nacionales (Ángel-Dapa 2015).

Debido a la disminución en las poblaciones naturales de callo de hacha, instituciones científicas (Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Universidad Autónoma de B.C.S.) laboratorios de reproducción (Centro Reprodutor de Especies Marinas del Estado de Sonora, Acuicultura Robles), organizaciones privadas y cooperativas de pescadores han dirigido esfuerzos para desarrollar tecnologías de cultivo para la recuperación gradual de las poblaciones naturales. Investigando principalmente aspectos en su biología reproductiva y producción de semillas de laboratorio (Leyva-Valencia et al., 2001; Rodríguez-Jaramillo et al., 2001; Enríquez-Díaz et al., 2003, Lora-Vilchis et al., 2004; Rodríguez-Jaramillo, 2004; Barrios-Ruíz, 2005; Ángel-Pérez et al., 2007; Angel-Dapa et al., 2010; Camacho-Mondragón et al., 2012; Camacho-Mondragón et al., 2014a y 2014b).



El cultivo de callo de callo de hacha puede ser considerado como un cultivo de bajo costo, por el equipo tecnológico de fácil acceso (Arizpe-Covarrubias 1995; Reynoso-Granados. 1996; Góngora-Gómez, 2011). En general el cultivo en todas sus etapas de desarrollo se puede realizar en el medio natural, por lo que no es necesario disponer de instalaciones sofisticadas, sino que sólo es necesario un espacio adecuado para el trabajo de limpieza, desdoble, almacenaje de equipo, reparación, entre otros. (Reynoso-Granados, 1996; Góngora-Gomez, 2011). La provisión de semillas para el cultivo puede ser a partir de obtención en laboratorio o por colecta del medio natural a través de colectores artificiales armados con redes plásticas que favorezcan la sujeción (Arizpe-Covarrubias, 1995; Soria, manuscrito no publicado). Los sitios de cultivo de callo de hacha son idealmente someros y con cierta protección ante eventos meteorológicos adversos, y para su acceso solo requiere el uso de embarcaciones menores para el transporte de equipo y movilidad de personal, además estas actividades se realizarán principalmente por buzos comerciales y demás integrantes de la cooperativa, por lo que se realizan con mano de obra local. El equipo necesario para el cultivo es principalmente equipo ostrícola, que pueden acceder a ellos fácilmente en tiendas especializadas para acuacultura. Las especies cultivadas de callo de hacha en general llegan a su talla comercial en 15-18 meses (Góngora-Gomez, 2016) y la mortalidad varía mucho dependiendo del cuidado a la limpieza y desdoble de los organismos en su etapa juvenil (Arizpe-Covarrubias, 1995; Góngora-Gomez et al., 2011; Góngora-Gómez et al., 2016).

6.2. Social

El Golfo de California es un sistema altamente productivo en donde los productores desarrollan sus actividades pesqueras en un 89% en la zona costera y 60% en áreas oceánicas, donde trabajan un aproximado de 3,500 productores (Moreno-Báez et al. 2012). Se pescan cerca de 100 especies de peces, moluscos, crustáceos y equinodermos, donde destaca Bahía de Kino por el número de pescadores y capturas (Moreno-Báez et al. 2012). Esta comunidad destaca por las pesquerías que desarrollan a través del buceo (Cinti et al. 2009; Moreno-Báez et al. 2012). Regionalmente la captura de callo de hacha representa un recurso que provee importante ingreso económico, el cual se extrae mediante buceo tipo hookah a diferentes profundidades (Moreno et al. 2005) la comunidad indígena Comca´ac en Punta Chueca también desarrolla la pesca de callo de hacha en el canal del infiernillo, siendo este un ingreso económico importante para ellos (Basurto et al. 2012).

En términos generales el callo de hacha sido sobreexplotado desde la década de los 80s en del Golfo de California, la Península de Baja California, Sinaloa y Oaxaca (Ahumada-Sempoal et al. 2002; Moreno et al. 2005; Reynoso-Granados et al. 1996). En las comunidades ribereñas de Bahía de Kino-Tastiota, subsisten respondiendo activamente al conjunto de factores ambientales y sociales, como puede ser la variación o disminución de capturas de productos de interés comercial, mercados inestables, deterioro ecológico, competencia de recursos, e incremento de esfuerzo pesquero (De La Torre-Valdez & Sandoval Godoy, 2015).

6.3. Económica

El precio del callo en pie de playa para 2018 oscilaba en los 150-200 \$ por kilogramo, en el 2021, en Bahía de Kino osciló entre los 600-650 \$ pesos por kilogramo en pie de playa (Com. Pers). Sin embargo, el precio para el consumidor final es aún más elevado. El callo se comercializa principalmente por kilo de músculo abductor, que tiene un alto valor comercial local, regional y



nacional. Este producto es considerado como gourmet, por su sabor y textura, lo cual motiva su demanda y una gran búsqueda por obtenerlo para satisfacer el mercado (Moreno et al. 2005).

Desde hace algunos años, por la escasez de producto y su alta demanda, se ha iniciado con la comercialización de subproductos del callo de hacha, como lo es el manto, llamado comúnmente como los “olanes” y las “colitas” que es el órgano que produce el biso para su fijación en el sustrato. El número de embarcaciones que se dedican a la pesca de este recurso en la región e Bahía de Kino oscila entre 40 y 50 embarcaciones, sin embargo, pueden llegar a registrarse hasta 100 embarcaciones locales y provenientes de otras comunidades buceando alrededor de bancos de callo de hacha recién descubiertos.

6.4. Ambiental

En la Región de Bahía de Kino no se tienen registros de vertimientos de líquidos de proveniencia industrial o descargas de aguas residuales o cloacales de grandes ciudades. Por lo que se prevé que presenta una elevada calidad del agua en las zonas marinas de la región. Además, existen áreas dónde puede desarrollarse el cultivo de callo de hacha sin causar conflicto con la flora y fauna marina local, o interferir con las actividades locales, turísticas y pesqueras de la comunidad. En Bahía de Kino se desconocen aspectos relacionado a la presencia de zoonosis o aspectos sanitarios que puedan afectar negativamente al proceso de cultivo sin comprometer la calidad e inocuidad del callo para su posterior comercialización.

Replamamiento en la región

El ciclo de vida de los callos de hacha está conformado por dos etapas en general; la primera en la que son larvas planctónicas y otra donde son juveniles y adultos bentónicos asentados sobre el sustrato. Los gametos son liberados en el medio y posteriormente fertilizados a partir de allí, pasa por una serie de estadios larvales hasta sufrir metamorfosis y convertirse en juveniles culminando con el asentamiento donde el juvenil ya presenta las características de un hacha. Durante la fase planctónica, los gametos y las larvas son transportadas por las corrientes marinas, generando el proceso de dispersión larval, en donde se generan meta poblaciones que se conectan entre sí. Para incentivar la recuperación de las poblaciones de callo de hacha, una alternativa altamente viable es el cultivo y siembra en el medio natural de callo de hacha hasta que alcancen su madurez sexual y liberen gametos, esto incentivará la recuperación de bancos pesquero locales y la conectividad biológica de las hachas.

Debido a que la liberación y colecta de larvas de callo de hacha del medio natural depende de las condiciones físicas del área, como las variaciones de temperatura y las corrientes marinas. Además de los desoves sincronizados y exitosos de los callos adultos, se busca colectar semillas de callo de hacha del medio natural a través de colectores artificiales y la obtención de juveniles obtenidas a través de reproducción en condiciones controladas en laboratorio. Al tener ambos ejes de obtención de juveniles se incrementa la oportunidad de adquirir un mayor volumen de organismos que vuelven rentable el cultivo y a su vez incrementa la liberación de gametos en el área cercana para su transporte por las corrientes hacia otros sitios adecuados para su asentamiento.



7. Cultivo

7.1. Justificación del sitio seleccionado para el cultivo

La costa de Bahía de Kino es relativamente somera, alcanzando profundidades de 30 metros en la zona sur y 50 metros en la zona norte, con una pendiente suave en dirección norte-sur, por lo que perfectamente se cuenta con profundidad adecuada. Históricamente, la zona de cultivo era una zona de alta abundancia de callo de hacha, por su cercanía al canal del Infiernillo el traslado de larvas llegaba a la zona en donde encuentran características adecuadas para su asentamiento en fondos de arena y conchal.

7.1.1. Descripción geográfica, parámetros físico-químicos y biológicos

La amplitud de los regímenes de mareas alcanza los 4 m, los vientos dominantes en la zona provienen del sureste generalmente en verano (junio-agosto), y provenientes del noroeste en invierno, (diciembre-febrero), marzo y abril son meses de calma relativa (Herring, 2002). La comunidad identifica otros vientos que denominan “westes” provenientes del oeste y son comunes de octubre a febrero. La temperatura del agua registrada *in situ*, en el 2021 va desde los 14.3°C en el mes de marzo, hasta los 32.7°C registrados en el mes de septiembre, los meses de diciembre a abril se registran las temperaturas más bajas del agua, mientras que mayo a noviembre la temperatura más elevada, siendo junio, julio y agosto los meses más cálidos en el mar (datos no publicados registrados por la cooperativa).

7.1.2. Macro-localización

El proyecto se realizará en aguas marinas Federales de Bahía de Kino, municipio de Hermosillo, en el estado de Sonora, al norte de la comunidad de Bahía de Kino, aproximadamente 500 metros al norte del denominado “Segundo Cerro Prieto”.

7.1.3. Micro-localización

El polígono se encuentra ubicado al norte del denominado Segundo Cerro Prieto al norte de Bahía de Kino hacia el Canal del Infiernillo, frente a la zona sur de la Isla Tiburón.

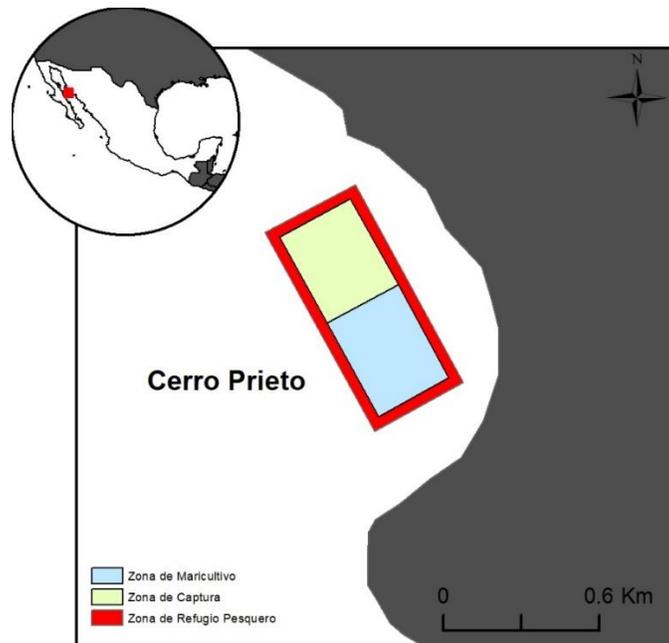


Figura 1. Mapa de ubicación del área de ubicación del proyecto para cultivo de callo de hacha.

7.1.3.1. Coordenadas geográficas

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la ubicación del polígono UTM WGS84

Vértice	Latitud	Longitud
A	28° 54' 6.41''	-112° 3' 7.65''
B	28° 54' 1.24''	-112° 3' 18.97''
C	28° 53' 39.59''	-112° 3' 12.09''
D	28° 53' 45.08''	-112° 2' 58.55''

7.1.3.2. Superficie del polígono en hectáreas

El polígono propuesto contará con un total de 258,400 m² (25.8 has) para realizar la colecta, cultivo y una zona de refugio o de no pesca. Tiene una longitud paralela a la línea de costa de 900 metros de largo, con 350 m de ancho en la zona norte y 400 m ancho en la zona sur del polígono.

7.1.4. Infraestructura donde se realizará el cultivo

El cultivo de callo de hacha será realizado directamente en el medio natural, por lo que no se requiere de instalación de infraestructura compleja en el área. La única instalación necesaria para el cultivo serán long-line para la colecta de semillas, long-line para la pre engorda de callos sujetas al fondo con anclajes tipo tornillo elaborados con herrería. Corrales de protección de malla plástica sujetos con anclajes de peso muerto para su constante reubicación en el área según se realice la siembra.



7.2. Justificación de la especie a cultivar

7.2.1. Cantidad requerida de organismos de acuerdo al sistema de cultivo

De acuerdo al equipo con que se cuenta y el área de trabajo propuesta, se tiene capacidad al 100% de manejar 21,000 organismos en pre engorda, es decir, en los sistemas suspendidos. Sin embargo, la etapa de crecimiento en suspensión es de tres a cuatro meses hasta que se siembran en el sustrato natural.

7.2.2. Procedencia de los organismos

Los juveniles de callo de hacha serán obtenidos de los dos medios disponibles, a través de colecta del medio natural en dispositivos colectores, y obtenidas de reproducción en laboratorio, preferentemente del Centro Reprodutor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES). La colecta de larvas del medio natural se realizará a través de bolsas colectoras hechas de malla tipo Netlon, en donde se fijarán las larvas y al cabo de dos meses se revisan los colectores para extraer los juveniles y comenzar la etapa de pre engorda. Los colectores de semillas serán colocados en cuatro long-line de 100 m de largo (figura 2), se desplegarán líneas cada 5 m con tres bolsas colectoras a distintas profundidades (profundo, medio y somero), con un total de 60 bolsas colectoras por long-line y un total de 200 bolsas colectoras cuando las cuatro long-line estén instaladas se tendrán 200 bolsas colectoras dispersadas en un área de nueve hectáreas. Las long-line serán colocadas con tres anclajes cada una, uno en cada extremo y un anclaje al centro, los anclajes serán hechos con herrería metálica tipo tornillo para ser retirados del área después de la colecta de organismos y almacenar el equipo.

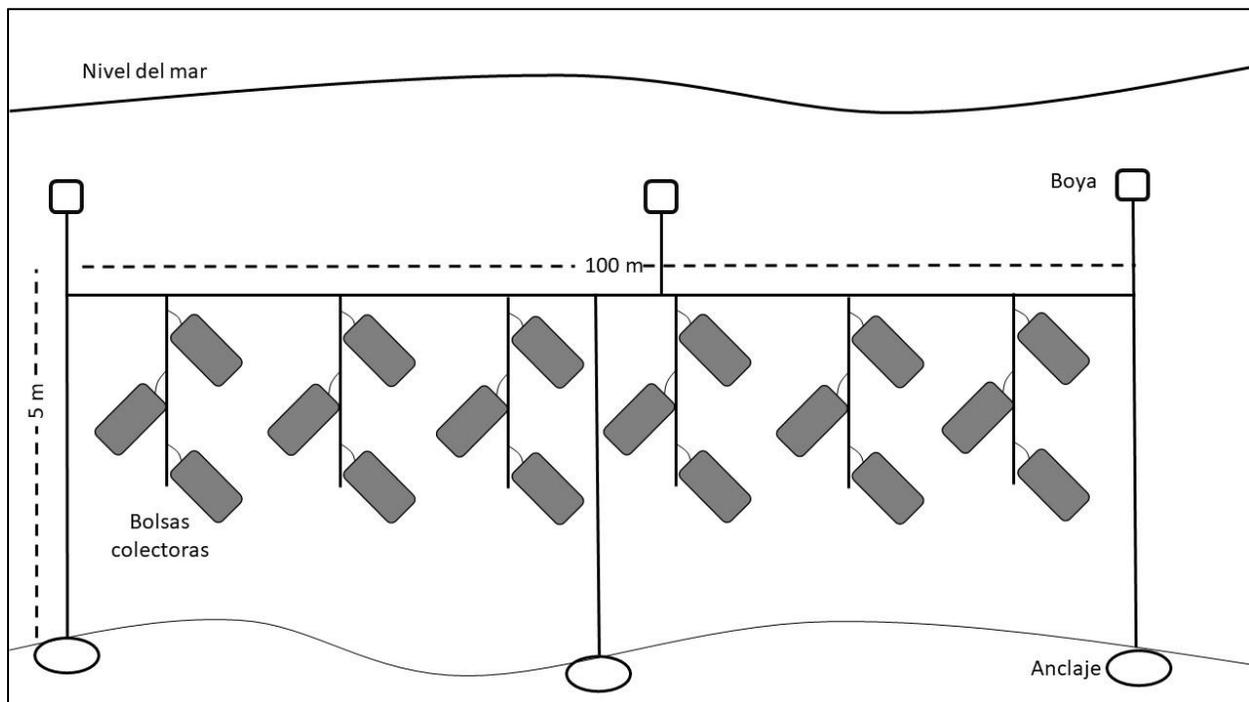


Figura 2. Diagrama de long-line para colecta de semillas de callo de hacha



7.2.3. Densidad de siembra

Se trabajará con una densidad de siembra en pre engorda de callos en sistemas suspendidos con 300 callos/módulo, 3,000 callos/long-line, capacidad para 15,000 callos. En la etapa dos de engorda de callos que se realiza por siembra directa en el sustrato natural se trabajará con una densidad de 25 callos/m², con una disponibilidad para cultivar hasta 25,000 callos en simultaneo. Se calcula una mortalidad promedio de entre el 10 al 20%.

7.2.4. Estimación del rendimiento por etapa de cultivo

Con un cultivo de 15,000 juveniles de callo, en pre engorda en sistemas suspendidos, posteriormente engorda en siembra directa en el sustrato natural con una supervivencia promedio del 80% se esperaría una supervivencia de 12,000 callos a los 16-18 meses de cultivo con un peso total de los 700-1,000 gramos, con un musculo de peso promedio 70 gramos, lo que daría un rinde total por metro cuadrado de 1,400 gramos de musculo de callo de hacha.

7.3. Sistema de cultivo

7.3.1. Tipo de sistema de cultivo

El sistema de cultivo se considera extensivo, ya que se realizará directamente en aguas marinas federales aprovechando las características naturales del sitio.

7.3.2. Etapas que abarca el cultivo

Para el cultivo de callo de hacha se realiza en dos etapas, pre engorda (3-4 meses) y engorda (14-16 meses), hasta llegar a talla mínima de 20 cm de alto, al llegar a su talla comercial, los organismos ya son sexualmente maduros por lo que habrán liberado gametos en el agua que apoyará de manera natural y pasiva en el repoblamiento de callos alrededor del sitio de cultivo.

7.3.3. Artes de cultivo

7.3.3.1. Tipo y características

Los callos juveniles colectados del medio natural y provenientes de laboratorio serán dispuestos en pre engorda en sistemas suspendidos tipo long-line con cajas ostrícolas tipo Nestier conformados de la siguiente manera. Siete long-line de 50 m suspendidos a media agua, cada uno con 10 módulos formados por 5 cajas Nestier (figura 2). Cada mes se hará limpieza de las cajas ostrícolas para asegurar el flujo de agua con oxigenación y plancton para la alimentación de los callos, además de desdoble de callos según la talla que tengan para mantener organismos de tallas homogéneas en las mismas cajas. Cuando los juveniles alcancen talla mínima de 7 cm serán sembrados en el fondo marino dispuestos a 20 cm cada uno, con una densidad de siembra de 25 organismos por metro cuadrado, creando parcelas de siembra de 5 m largo por 5 m de ancho, las parcelas serán cubiertas por una malla con abertura de 1 a 3 cm de abertura para proteger los juveniles de los depredadores como crustáceos y peces, hasta que se fijen en el sustrato y alcancen una dureza suficiente para protegerse. Dichas parcelas de siembra serán ubicadas en el área del polígono de cultivo identificadas previamente para repoblar áreas sin organismos y mantener control de tiempo de siembra y de aprovechamiento de forma sistemática.

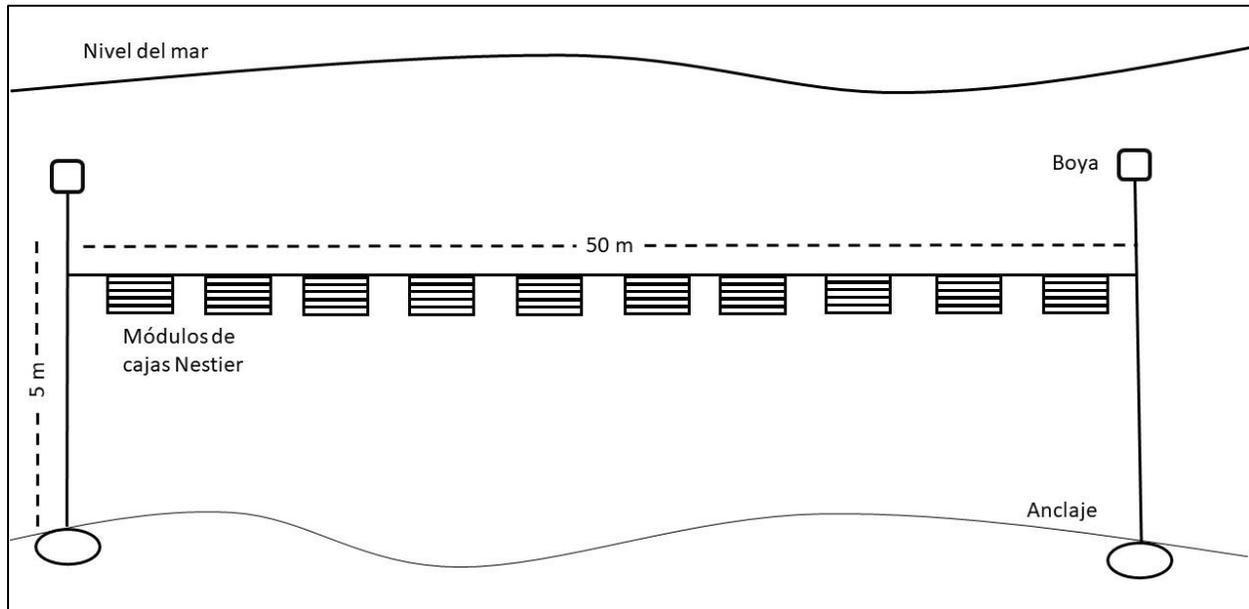


Figura 3. Diagrama de acomodo de cajas Nestier para pre engorda de callos

7.3.3.2. Número

Colecta de semillas. Cuatro long-line de 100 metros de largo.

Pre engorda de callos en sistemas suspendidos. Siete long-line de 50 metros de largo, con cinco módulos formados por 5 cajas ostrícolas tipo Nestier.

Engorda de callos. Siembra de callos en el fondo marino con acomodo de parcelas de 5 x 5 m.

7.3.3.3. Dimensiones en metros

El total en metros de long-line que se utilizarán es de 750 metros lineales de cabo.

7.3.3.4. Distribución y orientación

El posicionamiento de líneas de colecta y pre engorda de callos será dispuesta de manera paralela a la línea de costa, siguiendo las corrientes dominantes del área para disminuir la resistencia al flujo del agua. La siembra de callos en el sustrato será realizada a manera de parcelas en el área de cultivo.

7.4. Alimentación

La alimentación de los organismos durante el cultivo será totalmente natural a través de la filtración del agua para obtener fitoplancton y materia orgánica dispuesta en la columna del agua, por lo que el alimento provendrá directamente del medio natural, no se requiere de ningún enriquecimiento externo, además que en ningún momento se utilizarán químicos o medicamentos a los organismos.

7.5. Calidad del agua

7.5.1. Monitoreo de parámetros Físico-químicos

Los parámetros físico-químicos que se medirán son la temperatura, salinidad y oxígeno a través de registradores HOB0 y multiparámetros YSI. La temperatura se tomará un dato cada 30



minutos y se almacena la información en el registrador HOBO, mientras que para oxígeno disuelto y salinidad se realizará mediciones cada 15 días y cada que se haga limpieza y mantenimiento de los organismos.

7.5.2. Monitoreo de parámetros biológicos principales

Se realizará un monitoreo anual de los peces, invertebrados, así como la caracterización del fondo dentro y fuera del polígono de cultivo. Con esto se llevará un control sobre las abundancias de organismos que en general habitan el área del cultivo e identificar los cambios a lo largo del tiempo. Se plantea realizar un monitoreo de disponibilidad de alimento a lo largo de un ciclo anual, determinando las variaciones de plancton disponibles para alimento durante los ciclos de cultivo.

7.6. Bioseguridad

7.6.1. Medidas contra depredadores

La etapa juvenil es la más vulnerable ante depredadores, ya que aún no cuentan con valvas suficientemente sólidas, para evitar la depredación y competencia dentro de los módulos de pre engorda, se revisarán mensualmente para extraer crustáceos o peces juveniles que hayan entrado a las cajas ostrícolas. En la siembra de juveniles de >7 cm alto en el fondo marino se utilizará una malla plástica de 3 cm luz de malla de 5 x 5 m de largo para cubrir los corrales de callos recién sembrados, con esta protección se evita la entrada de peces, caracoles y jaibas principalmente, que son capaces de romper la valva y depredar los juveniles de callo. Cada mes será remplazada la malla protectora para permitir un flujo libre de agua además de extraer organismos que hayan logrado entrar dentro del corral.

7.6.2. Sistemas de seguridad contra fuga de organismos

No aplican medidas de seguridad contra fuga de organismos, debido a que sólo tienen movilidad durante su estadio planctónico. Además, que se busca que los organismos adultos liberen gametos en el agua para que funcionen como una fuente natural de larvas para el repoblamiento del área.

7.6.3. Enfermedades más comunes

En el callo de hacha se tienen reportadas enfermedades como Papillomavirus, *Nematopsis sp*, *Uratoma sp*, *Ancistrocoma sp*, *Sphenophrya sp*, y otros protozoarios como *Halteria grandinella*, *Hexamita spp* y *Bodo spp*.

7.6.4. Medidas sanitarias y preventivas

Debido a que los juveniles son colectados directamente del medio natural, y que las semillas de laboratorio están sanitariamente saludables, las medidas sanitarias que se aplicarán son las que recomienda el “Programa Mexicano de Sanidad de moluscos Bivalvos”.

7.6.5. Biometrías de acuerdo a la especie

Se realizarán biometrías mensuales a una muestra representativa de los callos, donde se tomará largo, alto con un vernier digital, además del peso de los callos con una balanza a nivel de exactitud de 1 gr. Estas mediciones se realizarán desde el inicio del cultivo (colecta, pre engorda) hasta la siembra en sustrato. Cuando los callos estén sembrados en el fondo solo se medirá lo largo de la valva, y con esa medida se calculará la longitud total para determinar el rendimiento de crecimiento.



7.6.6. Mortalidad para cada etapa de cultivo

Se espera una supervivencia del 90% durante la etapa de cultivo en pre engorda, ya que en esta etapa hay bastante manejo de organismos y son muy susceptibles a los cambios de temperatura, asfixia por recubrimiento de esponjas marinas y la depredación por crustáceos. En la etapa de engorda cuando estén en el sustrato marino se espera una supervivencia del 90% del total sembrado, en esta etapa la depredación y el tiempo de fijación en el sustrato son los factores más determinantes para la supervivencia de los callos. Por lo tanto, se esperaría una mortalidad de un 20 % de los organismos manejados durante todas las etapas de cultivo.

7.7. Cosecha

Se espera realizar la primera cosecha de los 18 a 20 meses después de la obtención de las primeras semillas, ya sea la primera revisión de colectores, o que el laboratorio obtuvo su primer desove exitoso.

7.7.1. Fecha de cosecha

Etapa de cultivo	Mes																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Colecta de semillas	x	x	x	x	x															
Pre engorda		x	x	x	x	x	x	x	x											
Engorda						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cosecha																		x	x	x

7.7.2. Talla en cm y peso en kilogramos

Los callos serán cosechados al alcanzar una talla mínima de 200 mm hasta los 250 mm largo total y se espera un peso de los 700 gr a los 1100 gr. De esta talla se espera obtener un promedio mínimo de peso del callo de al menos 40 g.

7.7.3. Numero de organismos de la cosecha

EL número total de organismos depende de la colecta de semillas o de la disponibilidad de semillas de laboratorio, sin embargo, se contará con una disponibilidad para 21,000 organismos en pre engorda, con una mortalidad máxima estimada del 20% se espera una cosecha final de 16,800 callos por ciclo de cultivo.

7.7.4. Rendimiento por área y al final de la cosecha, volumen de cosecha y densidad final

La siembra de callos en sustrato para pre engorda con una densidad de 25 callos/m² permitirá una densidad máxima en todo el polígono de 6,450,000 organismos, contando la zona de colecta de larvas que se va repoblar, la zona de no pesca que servirá de semillero natural, y la zona de aprovechamiento. Sin embargo, la zona destinada al aprovechamiento contará con un área de 130,000 m², con una capacidad de siembra de 3,250,000 callos totales.

7.7.5. Técnicas de cosecha

La cosecha de callo de hacha se realiza por medio de colecta manual a través de buceo con equipo tipo Hookah, en donde el buzo identifica la parcela a cosechar y extrae con un gancho callero los organismos que cumplan con la talla mínima de cosecha. Si el callo no tiene talla mínima se dejará en el sitio.



7.7.6. Demanda actual

El callo de hacha mantiene una demanda constante durante todo el año, a nivel local y regional en el estado de Sonora, sin embargo, la pesca comercial no es suficiente para satisfacer el mercado, por lo que el cultivo de callos permitirá producir sin afectar las poblaciones locales de callo. Las principales especies que se comercializan són: callo redondo (*Pinna rugosa*) callo liso (*Atrina oldroydii*), callo media luna (*Atrina maura*) y callo de riñón (*Atrina tuberculosa*), este ultimo es la especie que tradicionalmente sustenta las capturas de desembarque.

8. Finanzas

8.1. Comercialización

8.1.1. Presentación del producto

El callo de hacha comúnmente se comercializa el musculo en bolsas de cinco kilos para venta tradicional los intermediarios o los restauranteros, sin embargo se espera insertar al mercado el callo de hacha cultivado en presentación “completo” con valvas y sin eviscerar. Debido a que se llevará un seguimiento sistemático del cultivo, es posible mantener la trazabilidad en el producto y venderlo con un valor agregado. De esta manera se espera que una parte del cultivo sea vendido para comercializarse al consumidor final en una presentación en su concha.

8.1.2. Cantidad de venta

La totalidad del producto cosechado será vendido al mercado regional, sin embargo se buscará incursionar en la venta del producto con distintos destinos como: Guadalajara, Ciudad de México,

8.1.3. Precio de venta mercado

EL musculo de callo comercializado en playa tiene un precio que ronda en los 600 a 700 pesos (precio al año 2021) por kilo de musculo, mientras que la venta de callo en presentación completo, ronda en pie de playa desde los 40 a 60 pesos por pieza. Sin embargo, con el sistema de cultivo, seguimiento y buenas prácticas pesqueras el valor agregado del callo podría incrementarse hasta en un 50%.



9. Calendario de actividades por año

Tabla 2. Calendario de actividades propuestas para el desarrollo del proyecto. El mes 1 corresponderá al mes en que inicie la vigencia del permiso de acuicultura de fomento.

Año 1		Mes											
Etapa de cultivo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Instalación de colectores		x											
Colecta de semillas			x	x	x	x	x						
Instalación de líneas de pre engorda			x	x									
Pre engorda				x	x	x	x	x	x	x			
Engorda								x	x	x	x	x	x
Año 2		Mes											
Etapa de cultivo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colecta de semillas /semillas de laboratorio		x	x	x	x	x							
Pre engorda					x	x	x	x	x				
Engorda		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cosecha												x	x
Año 3		Mes											
Etapa de cultivo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colecta de semillas /semillas de laboratorio		x	x	x	x	x							
Pre engorda					x	x	x	x	x				
Engorda		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cosecha		x	x	x								x	x
Año 4		Mes											
Etapa de cultivo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colecta de semillas /semillas de laboratorio		x	x	x	x	x							
Levantar long-line de colecta de semillas						x							
Pre engorda					x	x	x	x	x				
Levantar long-line de pre engorda									x				
Engorda		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cosecha		x	x								x	x	x



10. Referencia bibliográfica

Abasolo-Pacheco, F., Mazón-Suástegui J., M., Saucedo, P., E., 2009. Response and condition of larvae of the scallops *Nodipecten subnodosus* and *Argopecten ventricosus* reared at the hatchery with different seawater sources. *Aquaculture* 296, 255-262.

Ahumada-Sempoal, M. A.; Serrano-Guzmán, S. J. y Ruíz-García, N. (2002). Abundancia, estructura poblacional y crecimiento de *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae) en la laguna costera tropical del Pacífico mexicano. *Revista de Biología Tropical*. 50(3-4): 1091-1100.

Angel-Dapa M. A., C. Rodríguez-Jaramillo, C. J. Caceres-Martínez & P. E. Saucedo. 2010. Changes in Lipid content of oocytes of the penshell *Atrina Maura* as a criterion of gamete development and quality: a study of histochemistry and digital image analysis. *Journal of Shellfish Research* 29(2): 407-413.

Ángel-Pérez C., S. J. Serrano-Guzmán & M. A. Ahumada-Sempoal. 2007. Ciclo reproductivo del molusco *Atrina maura* (Pterioidea: Pinnidae) en un sistema lagunar costero, al sur del Pacífico tropical mexicano. *Revista Biología Tropical*, 55: 839-852.

Ángel-Pérez, C.; Serrano-Guzmán, S. J. y Ahumada-Sempoal, M. A. (2007). Ciclo reproductivo del molusco *Atrina maura* (Pterioidea: Pinnidae) en un sistema lagunar costero, al sur del Pacífico tropical mexicano. *Revista de Biología Tropical*. 55(3-4): 839-852.

Arizpe-Covarrubias, O., 1987. Reclutamiento y mortalidad de *Pinna rugosa* (Sowerby, 1835) en condiciones semicontroladas en Bahía de la Paz, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnológicas* 14, 249-254.

Arizpe-Covarrubias, O., 1995. Mortality, growth and somatic secondary production of the bivalve, *Pinna rugosa* (Sowerby), in suspended and bottom culture in Bahia de la Paz, Mexico. *Aquaculture Research* 26, 843-853.

Arizpe-Covarrubias, O., Felix, R., 1986. Crecimiento de *Pinna rugosa* (Sowerby, 1835) en la Bahía de La Paz. *Anuales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnológicas* 13, 167-172.

Arrieche, D.; Maeda-Martínez, A. N.; Fariás-Sánchez, J. A. y Saucedo, P. E. 2010. Biological performance of the penshell *Atrina maura* and mussel *Mytella strigata* under different water flow regimes. *Ciencias Marinas*. 36(3): 237-248.

Barrios-Ruiz D. P. 2005. Estudio del esfuerzo reproductivo de *Atrina maura* (Mollusca: Bivalvia; Sowerby, 1835) en la Laguna de San Ignacio B.C.S. Tesis de maestría Universidad Autónoma de B.C.S. 69 pp.

Basurto, X., Cinti, A., Bourillón, L., Rojo, M., Torre, J., Weaver, A.H., 2012. The Emergence of Access Controls in Small-Scale Fishing Commons: A Comparative Analysis of Individual Licenses and Common Property-Rights in Two Mexican Communities. *Human Ecology* 40, 597-609.



Cáceres-Martínez, C., Ruíz-Verdugo, C.A., Ramírez-Fillipini, D.H., 1992. Experimental collection of pearl oyster, *Pinctada mazatlanica* and *Pteria sterna*, spat on a filament substrate. *Journal of World Aquaculture Society* 23, 234-240.

Camacho-Mondragón M. A., B. P. Ceballos-Vázquez, A. R. Rivera-Camacho & M. Arellano-Martínez. 2014a. Unnoticed sex change in *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae): Histological and size structure evidence. *American Malacological Bulletin*, 33(1): 1-9.

Camacho-Mondragón M. A., B. P. Ceballos-Vázquez, E. Uría-Galicia, E. O. López-Villegas & M. Arellano-Martínez. 2014b. Ultrastructure of the spermatogenic process in the penshell *Atrina maura* (BIVALVIA: PINNIDAE). *Malacología*, 57(2): 329-339.

Camacho-Mondragón M. A., M. Arellano-Martínez & B. P. Ceballos-Vázquez. 2012. Particular features of gonadal maturation and size at first maturity in *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae). *Scientia Marina*, 76(3): 539-548.

Camacho-Mondragón MA, M Arellano-Martinez & BP Ceballos-Vazquez. 2012. Particular features of gonad maturation and size at first maturity in *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae). *Scientia Marina* 76: 539-548.

Camacho-Mondragón, M. A.; Arellano-Martínez, M. y Ceballos-Vázquez, B. P. 2012. Particular features of gonad maturation and size at first maturity in *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae). *Scientia Marina*. 76(3): 539-548.

Cardoza-Velasco, F., Maeda-Martínez, A.N., 1997. An approach to aquacultural production of the penshell, *Atrina maura* Sowerby, 1835 (Bivalvia: Pinnidae), from the gulf of California. *Aquaculture* 16, 311-320.

Cendejas, J.M., Carvallo, M.G., Juárez, L.M., 1985. Experimental spat collection and early growth of the pen shell, *Pinna rugosa* (Pelecypoda: Pinnidae), from the Gulf of California. *Aquaculture* 48, 331- 336.

Cinti, A., Shaw, W., Cudney-Bueno, R., Rojo, M., 2009. The unintended consequences of formal fisheries policies: Social disparities and resource overuse in a major fishing community in the Gulf of California, Mexico. *Mar. Pol.* In Press

Coan EV & P Valentich-Scott. 2012. Bivalve seashells of tropical west America. Marine bivalve mollusks from Baja California to Peru, 1257 pp. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara.

De la Torre-Valdéz H. S. & Sandoval-Godoy S. 2015. Resiliencia socio-ecológica de las comunidades ribereñas en la zona Kino-Tastiota del Golfo de California. *Ciencia Pesquera*. 23(1):73-71pp.

Diario Oficial de la Federación. 2010. Carta Nacional Pesquera. 319 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2018. Acuerdo por el que se dá a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. 23-26 pp.



- Enriquez-Díaz M. R., C. Cáceres-Martínez, J. Chávez-Villalba, G. Le Penneec & M. Le Penneec. 2003. Gametogenesis of *Atrina maura* (Bivalve:Pinnidae) under artificial conditions. *Invertebrate Reproduction and Development*, 43: 151-161.
- Félix-Pico, E.F., 2006. Mexico. In: Shumway, S.E., Parsons, G.J. (Eds.), *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture*. Elsevier, Amsterdam, pp. 1337-1390
- Flores-Higuera, F. (2004). Estudio del cariotipo del callo de hacha *Atrina maura* (Sowerby, 1835). Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz Baja California Sur, México.
- Góngora-Gómez, A. M.; García-Ulloa, G. M.; Domínguez-Orozco, A. L.; Hernández-Sepúlveda, A. y Nolasco-Orta, A. (2012). Desarrollo científico y biotecnológico para el cultivo comercial del callo de hacha (*Atrina maura*), en el estado de Sinaloa, México. Mundilibros S. A. de C. V., Tlaxcala, Tlaxcala, México. 118 pp.
- Góngora-Gómez, A.M., García-Ulloa, M., Domínguez-Orozco, A.L., Hernández-Sepúlveda, J.A., 2011. Crecimiento del callo de hacha *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia Pinnidae) cultivado a diferentes densidades. *Avances en Investigación Agropecuaria* 15, 79-94.
- Góngora-Gómez, A.M., García-Ulloa, M., Domínguez-Orozco, A.L., Hernández-Sepúlveda, J.A., 2011. Crecimiento del callo de hacha *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia Pinnidae) cultivado a diferentes densidades. *Avances en Investigación Agropecuaria* 15, 79-94.
- Herring, J. 2002. Weather and Climate of the Kino Bay Region. En: Riegner, M. (Ed.) *Course Reader for the Kino Bay Region*. Prescott College Publications. 51-60 pp.
- Keen AM. 1971. *Sea shells of Tropical West America*, 347 pp. Stanford University Press, Stanford.
- Leyva-Valencia L., A. N. Maeda-Martinez, M. T. Sicard, I. Roldan & M. Robles-Mungaray. 2001. Halotolerance, upper thermotolerance, and optimum temperatura for growth of the penshell *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia: Pinnidae). *Journal of Shellfish Research*, 20: 49-54.
- Lora-Vilchis M.C., E. Ruiz-Velasco-Cruz & T. Reynoso-Granados. 2004. Evaluation of five microalgae diets for juvenile pen shells *Atrina maura*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 35: 232-236.
- McAnally-Salas, L., Valenzuela-Ezpinoza, E., 1990. Crecimiento y sobrevivencia de larvas de la ostra concha nacar *Pteria sterna* en condiciones de laboratorio. *Ciencias Marinas* 16, 29-41.
- Moreno, C., Torre, J., Bourillón, L., Durazo, M., Weaver, A.H., Barraza, R., Castro, R., 2005. Estudio y evaluación de la pesquería de callo de hacha (*Atrina tuberculosa*) en la Región de Bahía de Kino, Sonora y Recomendaciones para su Manejo. *Comunidad y Biodiversidad*, A. C., Guaymas, pp. 27
- Moreno-Báez, M., Cudney-Bueno, R., Orr, B.J., Shaw, W.W., Pfister, T., Torre-Cosío, J., Loaiza, R., Rojo, M., 2012. Integrating the spatial and temporal dimensions of fishing activities for management in the Northern Gulf of California, Mexico. *Ocean Coast. Manage.* 55, 111-127.



Reynoso-Granados, T., Maeda-Martínez, A., Cardoza-Velazco, F., Monsalvo Spencer, P., 1996. Cultivo de Hacha. In: Casas-Valdez, M., Ponce-Díaz, G. (Eds.), Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur, México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Mexico, pp. 88-92.

Rodríguez-Jaramillo C., A. N. Maeda-Martínez, M. E. Valdez, T. Reynoso-Granados, P. Monsalvo-Spencer, D. Prado-Ancona, F. Cardoza-Velasco, M. Robles-Mungaray & M. T. Sicard. 2001. The effect of temperature on the reproductive maturity of penshell *Atrina maura* (Sowerby, 1835) (Bivalvia:Pinnidae). Journal of Shellfish Research, 20(1):39-47.

Rodríguez-Jaramillo M. C. 2004. Efecto de la temperatura sobre la gametogénesis en el callo de hacha *Atrina maura* (Sowervy, 1835) (Bivalvia: Pinnidae). Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinaria de Ciencias Marinas, La Paz, B. C. S. 74 pp.

Soria, G., Lavín, M.F., Martínez-Tovar, I., Macías-Duarte, A., 2012. Recruitment of catarina scallop (*Argopecten ventricosus*) larvae on artificial collectors off the NE coast of the Gulf of California. Aqua. Res. DOI: 10.1111/j.1365 2109.2012.03143.



Anexo 1. Padrón de socios de la SPCP Jóvenes Eco Pescadores SC de RL de CV

JOVENES ECO-PESCADORES, S.C. DE R.L. DE C.V.

Se somete a consideración de la asamblea la depuración de los socios: Jorge German Felix Salazar y Victor Manuel Gil Bermúdez, Debido a la falta de cumplimiento y desempeño en esta sociedad cooperativa, por lo que la asamblea acepto este punto por votación unánime.-

En este mismo punto del orden del día se somete a consideración de la asamblea el alta como socios a los CC. Kevin Smith Cruz Salas y Jesus Rafael Torres Chaparro. Este punto fue aprobado por unanimidad de votos.

7.- Clausura de la asamblea.---

--no habiendo más asunto que tratar al respecto y siendo las 19:00 horas del día 10 del mes de Mayo del año en curso, se da por clausurada esta ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA, Firmando como constancia los socios que en ella intervinieron, así como el presidente y secretario de la mesa de debates.

Por los socios:

NOMBRE	FIRMA
Jose Cruz Torres Salas	Jose Cruz Torres-S
Daniel Torres Salas	Daniel Torres S.
Osven Silriel Torres Salas	OSVEN SILRIEL T-S
Guadalupe Adrián Santacruz Valenzuela	Gpa. Adrian Santacruz V.
Veronica Rosalía Salas Castillo	<i>[Handwritten signature]</i>
Adriana Luna González	ADRIANA LUNA GONZÁLEZ
Lucina Chaparro Zamaniego	Lucina chaparro z.
Julio Cesar Castillo Zazueta	Julio cesar castillo z-
Kevin Smith Cruz Salas	<i>[Handwritten signature]</i>
Jesus Rafael Torres Chaparro	Rafael Torres

Por la mesa de debates:

<i>osven silriel TS</i> Sr. Osven Silriel Torres Salas	<i>Julio cesar castillo z-</i> Sr. Julio Cesar Castillo Zazueta
Presidente	Secretario



RIA DE
E KINO
), SOMOS