PRESENTACIÓN PROYECTO

- Generalidades
- Grupos
- Palabras Claves
- Entidades/Personas
- Entidades/Personas General
- Descripciones
- Cronograma
- Productos
- Personal
- Rubros
- Rubros Entidad
- Detalles Rubros
- Rubros por Año
- Contrapartida

Generalidades

Código Registro:	82326
Título:	Proyecto: Desarrollo de la tecnología para la producción de juveniles de la piangua, Anadara tuberculosa, con fines de conservación y aprovechamiento sostenible
Convocatoria:	890-2020 CONV. PARA EL FORTALECIMIENTO DE CTeI EN INST. DE EDUCACIÓN SUPERIOR PÚBLICAS MECANISMO 1
Programa Nacional de CTeI:	DIRECCIÓN DE TRANSFERENCIA Y USO DEL CONOCIMIENTO.
Entidad/Persona:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Tipo:	Proyecto
Tipo Financiación:	RECUPERACIÓN CONTINGENTE
Lugar Ejecución:	MAGDALENA - SANTA MARTA
Duración en Meses:	36
Ejecución Cronograma en:	Meses
Focos Estratégicos:	Foco 5. Océanos y Recursos Hidrobiológicos
Temática(s):	Línea 5.2. Aprovechamiento sostenible del océano y de los recursos marinos, costeros e hídricos continentales.

Grupos

Código	Nombre	Entidad	Clasificación	Número de Resolución	Año de Resolución
COL0144479	Aquaeco	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	C		
COL0155821	Grupo de Investigación Universidad y Región GIUR	UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	C	2278	2019
COL0013853	Moluscos Marinos	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	B	08	2015

Palabras Claves

- ARCIDAE
- REPRODUCCIÓN
- CULTIVO
- FISIOLOGÍA
- ACUICULTURA
- PACÍFICO
- MOLUSCOS
- BIVALVOS

Entidades/Personas

Nombre Entidad/Persona	Rol
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	EJECUTOR
UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	ALIADO
UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	ALIADO

Entidades/Personas General

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	**Tipo Documento:**	NIT
Identificación / Nit:	891780111	**Digito de Verificación:**	8
Ciudad:	SANTA MARTA		
Dirección:	Carrera 32 No 22-08	**Fax:**	
Página Web:	www.unimgdalena.edu.co	**Email:**	gestionconocimiento@unimagdalena.edu.co
Tipo Cubrimiento:	Nacional		
Tipo Entidad Proponente:	a) Las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) que cuenten con reconocimiento vigente por parte de COLCIENCIAS		
¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	Si		

Representante Legal

Nombre:	Pablo Vera Salazar		
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Numero Identificación:**	85475793

Primer Contacto

Nombre:	MANUEL ENRIQUE TABORDA	**Cargo:**	DIRECTOR DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
Teléfono Contacto:	4217940 ext 3170	**Email:**	mtaborda@unimagdalena.edu.co

Clasificación

Sector:	PÚBLICO		
Dirección:	Carrera 32 No 22-08	**Teléfono:**	4217940-3170
Tipo Entidad:	ENTIDADES GUBERNAMENTALES	**Tipo Empresa:**	
Naturaleza Juridica:	ENTIDAD ESTATAL	**Tamaño:**	GRANDE

Información Adicional

Exporta:	No	**Matrícula Cámara:**	
Fecha Constitución:		**Activo total último año:**	

UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	**Tipo Documento:**	NIT
Identificación / Nit:	891900853	**Digito de Verificación:**	0
Ciudad:	TULUÁ		
Dirección:	Carrera 27 A No. 48 -144 Salida Sur	**Fax:**	
Página Web:	www.uceva.edu.co	**Email:**	vicerrectoriainv@uceva.edu.co
Tipo Cubrimiento:			
Tipo Entidad Proponente:			

¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?	Si

Representante Legal

Nombre:	JUAN CARLOS URRIAGO FONTAL		
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Numero Identificación:**	16365985

Primer Contacto

Nombre:	JUAN DIEGO LOPEZ	**Cargo:**	GESTOR DE RECURSOS INTERINSTITUCIONALES
Teléfono Contacto:	3005266181	**Email:**	jdlopez@uceva.edu.co

Clasificación

Sector:	EDUCATIVO		
Dirección:	Carrera 27 A No. 48 -144 Salida Sur	**Teléfono:**	2242202
Tipo Entidad:	UNIVERSIDAD PUBLICA	**Tipo Empresa:**	
Naturaleza Juridica:	ENTIDAD ESTATAL	**Tamaño:**	GRANDE

Información Adicional

Exporta:	No	**Matrícula Cámara:**	
Fecha Constitución:	1971-06-21	**Activo total último año:**	

UNIVERSIDAD DEL PACIFICO

Tipo Postulante:	Persona Jurídica	**Tipo Documento:**	NIT
Identificación / Nit:	835000300	**Digito de Verificación:**	4
Ciudad:	BUENAVENTURA		
Dirección:	km 13 via al aeropuerto Barrio el Triunfo	**Fax:**	
Página Web:	WWW.unipacifico.edu.co	**Email:**	investigaciones@unipacifico.edu.co
Tipo Cubrimiento:			
Tipo Entidad Proponente:			
¿Va a aplicar a la convocatoria de Patentes?			

Representante Legal

Nombre:	DAGOBERTO RIASCOS MICOLTA		
Tipo Identificación:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Numero Identificación:**	16945899

Primer Contacto

Nombre:	CARLOS ANIBAL RIASCOS HURTADO	**Cargo:**	Director de Investigaciones
Teléfono Contacto:	3183900939	**Email:**	investigaciones@unipacifico.edu.co

Clasificación

Sector:	EDUCATIVO		
Dirección:	km 13 via al aeropuerto Barrio el Triunfo	**Teléfono:**	(2) 2405555
Tipo Entidad:	UNIVERSIDAD PUBLICA	**Tipo Empresa:**	
Naturaleza Juridica:	ENTIDAD ESTATAL	**Tamaño:**	GRANDE

Información Adicional

Exporta:	No	**Matrícula Cámara:**	
Fecha Constitución:		**Activo total último año:**	

Descripciones

CONFORMACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

-Conformación del equipo de investigación:

Grupo	Nombre	Tiempo de dedicación	Función
Cód. Colciencias: COL0013853 Moluscos Marinos	Luz Adriana Velasco	12	Investigador principal/Directora proyecto
	Judith Barros	8	Coinvestigador/Coordinadora proyecto en Taganga
	Iván Villamil	10	Apoyo técnico experimentos de laboratorio
	Angélica Carreño	40	Estudiante de doctorado: Experimentos fisiológicos requerimientos de alimento y calidad de agua
	Zamir Benitez	40	Estudiante de Maestría 1: Experimentos de larvicultura y asentamiento
	Jorge González	40	Estudiante pregrado 1 Acondicionamiento reproductivo
	Dayana Páez	40	Estudiante pregrado 2 Desove
	Víctor Espinel	10	Coinvestigador/Coordinador proyecto en el Pacífico
	Pedro Antonio Tabares	8	Coinvestigador

Cód. Colciencias: COL0144479 AQUAECO	Nubia Lennis Venté	40	Coinvestigador Cultivo de juveniles en el medio natural
	Gustavo Espitia	40	Apoyo técnico experimentos de cultivo en el mar, Pacífico
	Valentina Micolta Quintero	40	Estudiante de pregrado 3 Experimentos de transporte de juveniles y cultivo en el medio natural
Cód. Colciencias: COL0155821 GIUR	Francisco Javier Vélez	10	Coordinador apropiación social del proyecto
	Nataly Gómez Gómez	40	Joven investigador: Coordinador apropiación social del proyecto

ANTECEDENTES Y TRAYECTORIA DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN SOLICITANTE EN LA TEMÁTICA ESPECÍFICA DEL PROYECTO

-El grupo Moluscos Marinos de la Universidad del Magdalena se conformó desde 1999 y tiene como objetivo estudiar la fisiología, reproducción y cultivo de moluscos y microalgas marinos nativos de interés comercial o ecológico. Entre sus logros más destacados está el desarrollo y transferencia de la tecnología para el cultivo de dos especies de bivalvos (*Argopecten nucleus* y *Nodipecten nodosus*) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7], de un gasterópodo amenazado (*Cittarium pica*) [8, 9, 10 11, 12] y del erizo *Tripneustes ventricosus*. A la fecha, el grupo ha ejecutado un total de 23 proyectos de investigación y ha publicado 36 artículos científicos, 3 libros y 19 capítulos de libro, 1 video técnico; ha formado 17 estudiantes de pregrado, 5 de maestría, 1 de doctorado, y apoyó la creación de un *spin off* de pescadores artesanales dedicados al cultivo de ostiones en Taganga (ASPOTAG). El grupo cuenta con una infraestructura de laboratorio provista de una captación de agua de mar adecuada para llevar a cabo bioensayos bajo condiciones controladas, así como una concesión marina de 2 Ha para cultivar moluscos en el medio natural, en Taganga (Resolución 0053 del 25 de febrero de 2009, escritura 974 DIMAR). Adicionalmente, el grupo creó y mantiene una colección de microalgas vivas inscrita ante el Instituto Humboldt (UMC-MA 205), tiene un registro INVIMA para la comercialización los ostiones en su concha (Resolución 2011045786 del 24 de noviembre de 2011; Registro # RSAF0411011.) y cuenta con un permiso de cultivo y comercialización de ostiones (Resolución AUNAP # 0704 del 1 de octubre de 2012). Dentro de los intereses actuales del grupo de investigación se encuentra la diversificación del desarrollo de tecnologías de cultivo para especies de mariscos marinos con hábitos de vida similares a los moluscos, así como el uso de los moluscos estudiados como bioindicadores de calidad ambiental, biorremediación, y repoblación.

-El grupo Aquaeco de la Universidad del Pacifico, se conformó desde el año 2013, en su plan estratégico incluye el estudio de especies hidrobiológicas presentes en el Pacifico colombiano. La producción de la acuicultura y la pesca de captura contribuyen de forma decisiva a la seguridad alimentaria mundial y proporciona importantes oportunidades de sustento e ingresos a muchas familias de pescadores y piscicultores de subsistencia del pacífico colombiano. Es una tarea difícil para solucionar muchos aspectos del problema sin embargo fomentar la utilización y el desarrollo sostenibles a largo plazo de las especies acuícolas, satisfaciendo las necesidades económicas y sociales, y reduciendo al mínimo las presiones sobre el medio ambiente y los recursos naturales, y manteniendo al mismo tiempo las opciones para el futuro. Plantear la factibilidad de establecer programas de producción (nutrición, sanidad, reproducción y

manejo), de conservación de especies amenazadas o incluso programas estructurados de mejoramiento de especies promisorias locales que podrían contribuir a mejorar la productividad y la calidad y a mantener las especies en uso. AQUAECO es un grupo de investigación capaz de promover el aprovechamiento sostenible de los Recursos Hidrobiológicos garantiza la preservación de las especies de aguas marinas o aguas continentales, así como la conservación de los ecosistemas marinos o continentales relacionados con la acuicultura y su productividad en el largo plazo. Dirigiendo los esfuerzos del sector a contribuir a la seguridad alimentaria y a la generación de empleo e ingresos mediante actividades de pesca y acuicultura.

El grupo de investigación GIUR de la Unidad Central del Valle del Cauca, es un grupo de excelencia en la investigación en las TIC, Educación, Salud, Agropecuario, Emprendimiento e Innovación. En un período de 5 años pretende convertirse en una fuente de investigación y docencia en el área, reconocida a nivel nacional e internacional; e igualmente contar con un grupo significativo de Investigadores, estudiantes, empresas asociadas y socios de investigación en la comunidad universitaria, que le permitan ser fructífero en temas relevantes para el país.

RESUMEN EJECUTIVO

La piangua del Pacífico, *Anadara tuberculosa*, es el molusco bivalvo que actualmente reviste la mayor importancia económica, social y ecológica en Colombia. Su sobreexplotación y pérdida de hábitat, han hecho que actualmente esta especie se considere amenazada. Con el fin de contribuir a garantizar su conservación y uso sostenible, este proyecto pretende sentar las bases para desarrollar la tecnología de producción de juveniles de esta especie por acuicultura. Para ello, se establecerán los requerimientos fisiológicos de alimento y calidad de agua de esta especie bajo condiciones de laboratorio, se desarrollará la tecnología de producción de juveniles y se evaluará su cultivo en el medio natural. Los dos primeros componentes serán desarrollados en la Universidad del Magdalena en Taganga, mientras que el tercero será desarrollado en la Universidad del Pacífico, con el apoyo de la Unidad Central del Valle del Cauca (UCEVA) en Buenaventura. Todos los ejemplares usados y producidos, serán obtenidos y retornados en esta última zona. Como resultados de este proyecto, se generará nuevo conocimiento sobre las condiciones de alimento y calidad de agua apropiadas para el funcionamiento de la piangua. Se establecerá la viabilidad biológica y tecnológica para de la producción de semilla en laboratorio y de su cultivo en el medio natural. Este conocimiento será difundido a la comunidad a través de al menos 3 artículos científicos y la presentación de 6 ponencias científicas. Se fortalecerán las capacidades de transferencia tecnológica y desarrollo acuícola marino de las universidades aliadas mediante la dotación de su infraestructura, la ejecución de un curso de transferencia y 6 talleres comunitarios; la formación de 1 joven investigador, 3 estudiantes de pregrado, 1 de maestría y 1 de doctorado, en fisiología animal, cultivo de microalgas y moluscos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La piangua, *Anadara tuberculosa*, es el molusco bivalvo que actualmente reviste la mayor importancia económica, social y ecológica en Colombia [15]. Al ser una especie filtradora, desempeña una función de control de la eutroficación en zonas de manglar, ya que se encarga de disminuir los sólidos suspendidos en el agua y reducir su contenido

orgánico, acelerando los procesos de sedimentación y reciclaje de nutrientes [16, 17, 18]. De otro lado, esta especie ha sido tradicionalmente extraída por las comunidades locales con fines de alimentación y comercialización especialmente en países vecinos, donde su precio es mayor [15, 13]. Su sobreexplotación, ha hecho que actualmente se considere en estado vulnerable en el libro rojo de invertebrados de Colombia [19]. Adicionalmente, enfrenta otras amenazas como la pérdida de hábitat por la tala de manglares y la contaminación de las zonas estuarinas por los efluentes contaminados con mercurio usado en la minería ilegal [15].

Dentro de las medidas que se han propuesto para garantizar la conservación y aprovechamiento de este recurso, está la producción de semilla en laboratorio y su cultivo, con fines de repoblación de bancos naturales y de producción [15]. Hasta el momento, se ha logrado la obtención de desoves controlados [20, 21, 22], de larvas, post-larvas y juveniles en laboratorio [23] y el cultivo de juveniles y adultos en el medio natural [24, 25, 26]. Pese a estos esfuerzos, subsisten grandes vacíos de conocimiento e importantes contradicciones respecto a los requerimientos de alimento y calidad de agua de la especie, los sistemas y zonas apropiadas para la colecta de juveniles silvestres, el acondicionamiento reproductivo bajo condiciones controladas; sistemas más efectivos y apropiados para el asentamiento y cultivo post-larvario, así como para su cultivo en el mar.

Teniendo en cuenta lo anterior, las preguntas de investigación que dirigen este estudio son: ¿Cuáles son las condiciones de alimento y calidad de agua que permiten a la piangua un mayor desempeño fisiológico? y ¿cuál es la tecnología de cultivo que permite obtener una mayor producción de juveniles de piangua? La resolución de estas preguntas permitirá contar con la tecnología básica para la producción de juveniles de piangua por acuicultura, que más adelante pueda ser validado a una mayor escala de producción y transferido a las comunidades o a emprendimientos acuícolas privados, brindando una nueva opción productiva de este recurso y una fuente de juveniles que pueden ser usados en repoblación de los bancos naturales para garantizar su conservación.

ESTADO DEL ARTE

Anadara tuberculosa es un bivalvo de la familia Arcidae que alcanza hasta los 92 mm de longitud total de la concha [13]. Se distribuye en el Pacífico americano tropical desde Baja California hasta el Norte del Perú [27]. Habita en los suelos fangosos de manglar hasta 50 cm de profundidad, siendo más abundantes cerca de las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* [28]. Como todos los árcidos, se entierra superficialmente en el fango, con sus apertura inhalante y exhalante abiertas fuera del fango y ocasionalmente migra con las corrientes y en busca de mejores condiciones [29]. Se alimenta por filtración de material microparticulado en suspensión [16, 17, 18]. Es un bivalvo hermafrodita protándrico [14], cuyas gónadas masculinas son de color crema y las femeninas naranja [30]. Tiene dimorfismo sexual externo, las hembras tienen un aspecto abultado en el cierre de sus valvas y en los machos es plano [20]. Alcanza la primera madurez sexual a una longitud de concha promedio entre 23 y 44 mm [30, 14]. Tiene un ciclo reproductivo continuo, con desoves mayores en el segundo semestre del año en el Pacífico colombiano [30, 31, 13, 14], aparentemente coincidiendo con aumentos en la temperatura y salinidad del agua del final de la época lluvias y comienzo de la seca [32, 23]. Su fertilización es externa y su desarrollo es indirecto, pasando por los estadíos larvales trocófora y veliger y alcanzando la madurez de estas últimas a los 220 µm de longitud en alrededor de 15 días [23]. Se presentan reclutamientos durante todo el año, pero a mediados del primer semestre y comienzos del segundo, se registran los mayores procesos para las zonas de manglar, dado que después de la fecundación, los individuos tardan aproximadamente entre 1 y 10 meses para reclutarse, dependiendo las variaciones en las condiciones climáticas, eventos oceanográficos de gran escala y las corrientes [30, 13, 14]. Las poblaciones colombianas en su hábitat natural tienen un crecimiento isométrico, alcanzando su tamaño comercial de 50 mm en aproximadamente 1,5 años de edad [33, 13], mientras que, en condiciones de cultivo, esto ocurre entre 2,5 y 4 años [25, 26]. Se calcula una extracción de

453.623.040 de pianguas al año, para todo el pacífico colombiano, generando ingresos de 10 millones de dólares al año aproximadamente, por lo que constituye la principal actividad pesquera de un recurso bentónico en el país [15]. Para el año 2009, sus poblaciones presentaron unas densidades promedio por debajo de 1 ind/m^2 mientras que para las décadas de los 70's y 80's se tenían reportes de hasta 4 ind/m^2 (15). Pese esta disminución de los bancos naturales, la diversidad genética de los mismos es relativamente alta [34].

Entre los factores que más afectan el crecimiento, supervivencia y desarrollo gonadal de los arcidos está la concentración de alimento, la salinidad y la temperatura. Aunque soportan grandes variaciones en estos factores (200-400 mg/L de sólidos suspendidos, 15- 40 ‰, 50-100% de saturación de O2, 7,0 – 8,5 de pH y 17 a 35°C) [35, 36]. En general se ha encontrado que su mayor desempeño es obtenido cuando son mantenidos en condiciones de alta salinidad (entre 20 y 35‰), siendo incapaces de regular su concentración osmótica interna [37, 38, 39]. Aunque se ha demostrado que este género presenta un balance energético similar a temperaturas entre 23 y 32°C ([18], mayores crecimientos y supervivencias se han registrado a temperaturas intermedias de 26°C [39]. Son oxigenoconformistas, es decir que pueden modificar su consumo de oxígeno dependiendo la disponibilidad de oxígeno en el medio y tienen la capacidad de tomar oxígeno tanto del medio acuático como del aéreo [37], lo cual explica su alta tolerancia para vivir en ambientes con bajos valores de oxígeno disuelto y periodos expuestos a desecación (< 24 h) durante la marea baja [37]. Cuando se exponen a condiciones de baja salinidad o exposición aérea, cierran en un 100% sus valvas por periodos de tiempo de hasta 1 h, tras lo cual el porcentaje de cerramiento disminuye al 50% a las 24 h y en 0% después de 3 días presentando mortalidades del 25% [37]. Los ejemplares de este género son relativamente sensibles al amoniaco, presentando mortalidad a concentraciones mayores o iguales a 0,2 mg NH3/L [40]. Los especímenes de *A. tuberculosa* adultos muestran gran adaptación a salinidades de 20 a 40‰, sin mortalidades asociadas [18]; pero experiencias realizadas sobre semillas de 5 mm, mostraron que salinidades inferiores a 25‰ y mayores a 45‰ provocan importantes mortalidades después de unos días [38].

Las almejas del género *Anadara* han sido cultivadas en Tailandia, Malasia, Vietnam, Tanzania e India [29, 41, 42, 43]. La producción de bivalvos por acuicultura envuelve la obtención de semilla o post-larvas en laboratorio y su cultivo hasta el tamaño comercial [44]. La obtención de post-larvas más fiable y controlada se lleva a cabo en laboratorio, mientras que el cultivo de los juveniles se lleva a cabo en el medio natural ya que allí no es necesario incurrir en gastos de alimentación. La obtención de semilla en laboratorio requiere el desarrollo de tecnologías que permitan el acondicionamiento reproductivo o maduración gonadal de los especímenes, su inducción al desove, cultivo embrionario y larvario; su asentamiento, metamorfosis y cultivo post-larvario hasta juveniles [44].

El acondicionamiento reproductivo de *A. tuberculosa* solo se ha llevado a cabo en sistema suspendido en el medio natural [23]. En otros arcidos si se ha logrado su acondicionamiento reproductivo en laboratorio, suministrando *I. galbana* como alimento y manteniendo condiciones de 24-26°C y salinidad entre 32 y 34 ‰ [45]. Entre los principales estímulos que activan el desove en los arcidos maduros están los cambios de temperatura, la adición de espermas al agua y de hidróxido de amonio [36, 45, 46]. Específicamente en *A. tuberculosa* se ha logrado su desove aplicando cambios de temperatura del agua (28 a 33°C) [23], de su salinidad (0 a 33‰) [20; 22] así como añadiendo peróxido al agua (25-150 mM; [21]) y exponiéndolas al sol [38]. El cultivo de embriones y larvas de *A. tuberculosa* se ha obtenido usando tanques de entre 100 y 700 L a densidades de 50-100 cigotos/L, larvas entre 1 y 5 larvas /mL usando temperaturas de 27-29°C, salinidad de 35‰, recambios de agua parciales cada 48 h [45, 23, 38]. Así mismo, empleando como alimento dosis entre 5.000 y 10.000 células de *I. galbana* y *Chaetoceros calcitrans* /larva /día desde el primer día hasta alcanzar la madurez larval [45]

Aunque el asentamiento de los arcidos normalmente no es estimulado exógenamente [47], en otros bivalvos se sabe que éste puede ser logrado con mayor éxito cuando son inducidos mediante el suministro de estímulos como una disminución en la temperatura o el suministro de epinefrina [5]. En *A. tuberculosa,* mayores asentamientos han sido registrados sobre el fondo de los tanques cubiertos por arena (200-300 m) que sobre otros sustratos (polisombra, PVC,

conchas, estopa de coco, mallas de polietileno) suspendidos o en el fondo del tanque, y que la presencia de un adulto vivo estimula el asentamiento [23]. El cultivo post-larvario y de juveniles tempranos de arcidos puede llevarse a cabo tanto dentro del laboratorio, así como en el medio natural o en estanques, ya sea adheridos a los colectores artificiales o libres en sistemas de surgencia, pearl nets o cajas Nestier [23, 47]. Dentro de los aspectos positivos del laboratorio están las mayores supervivencias que se obtienen, mientras que en el mar se logran mayores crecimientos y economía en el cultivo, ya que se alimentan de la productividad natural [4, 47]. En laboratorio se ha desarrollado esta etapa exitosamente empleando como alimento dosis entre 12.000 y 25.000 células de *I. galbana* /larva /día desde el comienzo del asentamiento hasta alcanzar los 2,5 mm luego de 2 meses [45].

El transporte de bivalvos entre puntos relativamente cercanos (duración < 12 h) puede hacerse utilizando neveras de icopor o plásticas, colocando a los animales entre esponjas humedecidas con agua de mar, formando capas de animales separadas por esponjas. En especies incapaces de mantener sus valvas cerradas estas deben ir aseguradas mediante bandas elásticas para evitar que se lastimen los tejidos blandos con la concha de los vecinos. En el fondo, lados y superficie de la nevera se colocan paquetes con hielo herméticamente sellados que permitan mantener una temperatura de 15 a 20 °C sin producir agua de deshielo. Para trayectos más largos (mayores a 12 h), se puede usar el mismo sistema de sándwich con esponjas, pero se debe colocar dentro de una bolsa de polietileno e inyectar oxígeno puro (Ocaño-Higuera et al., 2005; Velasco, 2008). El cultivo de los juveniles en el medio natural puede hacerse directamente sobre el fondo por debajo de la línea baja de la marea y protegiéndolos mediante encierros laterales, cubiertas de mallas finas [41], o colocándolos dentro de bolsas o cajas [42, 48]. Así mismo, pueden cultivarse en suspensión, colgando de balsas, long lines o estacas sistemas de confinamiento como bolsas, cajas, pearl nets (redes piramidales) o linternas (redes cilíndricas) [45]. Mayores resultados de crecimiento y supervivencia han sido registrados usando bajas densidades (aproximadamente entre 20 y 600 animales/m^2) tanto en sistemas suspendidos [45, 49], como en cultivo de fondo [48, 50] y cuando son liberados en el medio natural con fines de repoblación [51]. La zona de cultivo debe cumplir varias condiciones: 1) ser protegida de vientos y corrientes, 2) estar cerca a la desembocadura de algún canal que traiga nutrientes o en la línea costera en zonas donde la salinidad no baje de 25‰; 3) la pendiente del fondo debe ser menor al 15%, 4) el fondo debe ser fangoso o limoso sin arena, 5) la profundidad no debe ser menor a entre 1 y 0,5 m ni quedar con una exposición mareal diaria mayor a 3 horas, 6) tener poca abundancia de depredadores como neogastrópodos, estrellas de mar y cangrejos [29]. Seleccionando el lugar apropiado, reduciendo la densidad a medida que van creciendo las pianguas y eliminando los depredadores de la zona de cultivo, el cultivo de este género puede tardar entre uno y dos años [29].

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO QUE INCLUYA EL FOCO Y LÍNEA(S) TEMÁTICA(S)

La ejecución de este programa contribuirá con:

- El cumplimiento con los Planes de Desarrollo de los Departamentos del Magdalena y del Valle del Cauca. Específicamente en el foco de Ciencias del mar y recursos hidrobiológicos y el Reto 2 sobre la evaluación y el fomento del desarrollo sostenible de recursos y servicios ecosistémicos marinos y costeros del Departamento del Magdalena (PAED-MAGDALENA, 2019). Y en el Departamento del Valle con el foco de agroindustria: Línea: Maricultura y pesca y uso sostenible de la biodiversidad.
- La ampliación del conocimiento de la piangua en cuanto a su fisiología alimentaria, energética, reproductiva y del desarrollo, campos en los que actualmente existe un vacío de información.
- La determinación de la viabilidad biológica y tecnológica de la producción de esta especie por acuicultura en el Pacífico colombiano.
- El establecimiento de las bases científicas y técnicas para la creación de un plan de repoblación de la piangua en zonas donde se evidencia sobreexplotación de tal forma que se garantice su conservación y uso sostenible a

través de la pesca responsable.

- El aporte de los datos técnicos necesarios para la estructuración de un plan de negocios que permita establecer la viabilidad económica del establecimiento del cultivo de la piangua como nuevo bionegocio en el Pacífico colombiano, que permita mitigar los efectos económicos y sociales de la pandemia del COVID-19.
- El aumento en la producción de recursos marinos de importancia ecológica y económica susceptibles de ser utilizados con fines de seguridad alimentaria y generación de oportunidades con equidad de género que viabilicen la generación de paz en el Pacífico colombiano, donde las comunidades tradicionalmente han estado aisladas en la pobreza y afectadas por el narcotráfico y el conflicto armado.
- El mejoramiento de las bases para el uso de la piangua en diversas aplicaciones tales como bioindicador local para diagnosticar calidad ambiental y predicción de efectos del cambio climático y contaminación en la región [52]; biorremediación de zonas eutrofizadas [16, 17, 18] y/u obtención de productos de interés en nutricosmética y alimentos funcionales como el colágeno y aminoácidos de alta calidad que se ha encontrado en este género [53].
- El fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica de la Universidad del Pacífico y de UCEVA en áreas como acuicultura, producción animal, apropiación social del conocimiento y emprendimiento y manejo ambiental comunitario, donde hay una necesidad de desarrollo en aras del desarrollo de la región.
- El establecimiento de alianzas entre la academia y las comunidades de extractores de piangua que permitan construir conocimiento y soluciones participativas desde la ciencia y la tradición cultural ancestral de las minorías étnicas asentadas en el Pacífico colombiano para generar bienestar social.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la tecnología para la producción de juveniles de la piangua, *Anadara tuberculosa*, con fines de conservación y aprovechamiento sostenible en el Pacífico colombiano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar el desempeño fisiológico de los adultos de la piangua bajo diferentes condiciones de alimento y calidad del agua.

2. Evaluar varias técnicas para la inducción al desove y el cultivo embrionario, larvario y post-larvario de la piangua.

3. Evaluar diferentes sistemas de transporte y cultivo en el medio natural y juveniles de piangua.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Los experimentos de fisiología y producción de semilla se realizarán en el laboratorio de Moluscos y Microalgas de la Universidad del Magdalena el cual se encuentra situado en Taganga (11° 16' N, 74° 11' W), Santa Marta, Magdalena. Al menos 500 ejemplares mayores a 40 mm serán colectados o comprados a pescadores del Consejo comunitario de Bahía Málaga La Plata (4º 01'56'' N 77º15'30'' W) y la zona de Punta Soldado (3° 46'10.74" N 77° 10'05.61" O) perteneciente al Consejo comunitario de Punta Soldado; en la Zona de la Bocana de Punta Bonita (3° 33'44.58" N 77° 17'45.70 O) del Consejo comunitario del río Cajambre. por ser consideradas como zonas de baja contaminación y aguas de buena calidad ([54]). Los juveniles que se logren producir serán cultivados y liberados en el manglar de Luisico dentro de Bahía Málaga, Bahía de Buenaventura, en los esteros: Valencia (3° 52'12.10" N 77° 02'10.17 O), Punta Limones (3° 52'32.63" N 77° 08'15.19" O), Gamboa (3° 53'27.89" N 77° 02'17.18" O). en la zona de Bazán-Bocana (3° 50'05.96 N 77° 11'04.25 O) y en la zona de Punta Bonita Cajambre (3° 33'44.58" N 77° 17'45.70" O). El promedio de la temperatura del agua en esta región varía entre 26,6 y 29,7 °C, mientras que la salinidad fluctúa entre 2,1 y 30 ‰ [55, 54]. El oxígeno disuelto está entre 3,99-7,57 mg/L [56], los sólidos suspendidos totales entre 4,6 y 46,0 mg/L, 53 y la profundidad media varía entre 12 y 15 m y una profundidad máxima de 40 m. Las mareas son semidiurnas con un rango promedio de 4,12 m [57], lo cual se consideran aguas aceptables para la producción acuícola de estos moluscos.

Objetivo 1. Bases fisiológicas para el cultivo de la piangua

-Experimentos de fisiología

Hipótesis: -El desempeño fisiológico medido como el índice de crecimiento potencial o SFG de la piangua *A. tuberculosa* es mayor cuando son alimentados con una concentración de 50 mg/L, cuando son mantenidos a una temperatura de 27°C, 30‰ de salinidad.

Con alrededor de 150 animales adultos de tamaño homogéneo (40 mm de longitud) se llevarán a cabo 3 experimentos sucesivos probando 5 concentraciones de alimento (5, 25, 50 y 100 mg/L), 4 temperaturas (25, 27, 29 y 31°C) y 4 salinidades (20, 25, 30 y 35‰). Cada uno de estos tratamientos se suministrará a 8 animales seleccionados al azar, mantenidos individualmente en cámaras de 0,8 L con un sistema de flujo continuo (150 mL/min) de agua de mar microfiltrada (1 µm), provista de *I. galbana* como alimento. En el primer experimento, la temperatura se mantendrá a 27°C y la salinidad se mantendrá a 35‰. En el segundo experimento se suministrará la cantidad de alimento en la que se hayan obtenido mayores valores de SFG en el primer experimento, manteniendo la misma salinidad descrita. En el tercer experimento se suministrará el mismo alimento usado en el segundo experimento y la temperatura donde se hayan registrado mayores valores de SFG. Cada tratamiento será aplicado por un total de 12 horas, 8 horas de exposición a las condiciones experimentales y 4 horas de mediciones de las variables fisiológicas.

Las dietas experimentales se prepararán mezclando volúmenes apropiados de agua de mar microfiltrada y microalgas. Estos se determinarán mediante el cálculo del número de partículas equivalentes a 1 mg de peso seco de microalgas, analizada con el microscopio de luz para establecer la concentración del material total particulado en términos de número de partículas (MPT: # de partículas / L). Con la segunda submuestra se determinará el peso seco del material total y orgánico particulado según la metodología de Strickland y Parsons [58].

Luego del periodo de exposición de los animales a las condiciones experimentales se tomarán 3 muestras del agua (4 L) que fluye a través de la cámara control y las heces y seudoheces (material embebido en mucus que es filtrado y expulsado por el animal sin ser ingerido) producidas por cada animal durante dos horas serán colectadas cuantitativamente mediante pipetas Pasteur. Ambos tipos de muestras serán usadas para su cuantificación y caracterización orgánica siguiendo la misma metodología descrita para caracterizar los cultivos algales. Con estos datos se estimarán las tasas alimentarias que incluyen las tasas de aclaramiento, filtración, de producción de

seudoheces, ingestión, producción de heces y absorción, siguiendo el método de biodeposición descrito por Iglesias et al. [59] y validado por Navarro y Velasco [49]. Finalizadas las determinaciones alimentarias, se procederá a realizar las estimaciones metabólicas y el uso de proteínas, para lo cual los animales experimentales serán incubados individualmente por dos horas en cámaras herméticas de acrílico (0.8 L) previamente lavadas con ácido clorhídrico diluido y llenadas con agua de mar de la misma calidad usada anteriormente, pero sin suministro de alimento. Se tendrán 2 cámaras control, en las cuales no se colocarán animales, a fin de que sean usadas como controles. La tasa de consumo de oxígeno se determinará a partir de la determinación de la concentración de oxígeno en cada cámara por el método de Winkler modificado por Carritt y Carpenter [58]. La tasa de excreción de amonio será estimada mediante el método colorimétrico de Solorzano [65], usando la ecuación de Widdows [63]. Estandarización y transformación de tasas fisiológicas: Al finalizar los experimentos, los bivalvos serán disectados y sus tejidos blandos serán secados a 80ºC por 48h, tras lo cual serán pesados individualmente. Se llevará a cabo una estandarización de cada tasa fisiológica medida para un gramo de peso seco de animal, a fin de corregir los valores de las tasas debidas a diferencias en la masa seca de tejido [66]. La cantidad de energía de cada dieta (J) se determinará en un microcalorímetro luego de ser centrifugada, lavada con formiato de amonio isotónico y secada a peso constante. Mientras que la energía perdida por respiración y excreción será calculada usando coeficientes energéticos [67, 68].

El índice de crecimiento potencial (SFG) representa la cantidad de energía que un organismo tiene disponible para crecer y reproducirse [69]. Se determinará a partir de la ecuación del balance energético de Winberg [70] como la diferencia entre la energía absorbida (TA) y los gastos metabólicos (TR) y de excreción (TE).

SFG (J/h) = TA - (TR + TE)

Objetivo 2. Producción de post-larvas de la piangua bajo condiciones de laboratorio

Experimento de inducción al desove

Hipótesis: Los porcentajes de organismos desovados, velocidad de respuesta de desove y fecundidad son mayores cuando se induce el desove con la mezcla de los mejores estímulos probados.

Con organismos acondicionados reproductivamente en laboratorio por un mes suministrándole las condiciones de alimentación, temperatura y salinidad donde se hallaron los mayores valores de SFG, se evaluarán 8 estímulos inductores al desove: 1) flujo de agua de mar irradiada con luz UV; 2) cambios de temperatura (20°C - 35°C en 30 min); 3) cambios en la salinidad del agua (0 a 35‰ en 30 min); 4) adición de peróxido de hidrógeno al agua (25-150 mM; 20) adición de hidróxido de amonio al agua (0,005 – 0,001 N; 41); 6) exposición a una alta concentración de alimento; 7) adición de espermatozoides en el agua; y 8) mezcla de los mejores estímulos anteriores. Cada estímulo se suministrará a tres grupos experimentales de 20 animales teniendo un grupo control del mismo tamaño, los cuales serán mantenidos en recipientes plásticos de fondo oscuro (20L) provistos de agua de mar microfiltrada a 1µm a la temperatura y salinidad con los que se hayan obtenido los valores más altos de SFG en los adultos. Los estímulos serán aplicados hasta que los animales desoven o hasta un máximo de 5 horas.

Una vez los reproductores empiecen a liberar gametos masculinos y femeninos, estos serán colectados en recipientes acrílicos de 2L, con agua de mar de la calidad descrita arriba. Los óvulos de cada hembra se mantendrán separados mientras que los espermatozoides se mezclarán en un solo recipiente. Los ovocitos serán fertilizados añadiendo alrededor de 5 mL de espermatozoides y mezclándolos suavemente con una paleta plástica dentro de un recipiente de 10 L con agua de mar. Luego de 5 minutos se examinará el porcentaje de ovocitos fertilizados bajo el microscopio (número de ovocitos con polocitos o membrana de fecundación en relación con el total de ovocitos en una muestra), y si es inferior al 100% se añadirán más espermatozoides hasta obtener este valor. Los ovocitos fertilizados serán limpiados colocándolos suavemente sobre un tamiz limpio de 40 µm y enjuagándolos con agua microfiltrada.

La eficacia de los estímulos para inducir al desove se evaluará de acuerdo con los porcentajes de organismos desovados, la velocidad de la respuesta de desove desde que se empieza la estimulación y la fecundidad o número de ovocitos producidos por cada hembra. Para ello, se tomarán muestras triplicadas de agua (1 mL) de los gametos producidos por cada hembra los cuales se colocarán en una cámara Sedgewick Rafter y se contarán bajo un microscopio de luz.

Experimento de acondicionamiento reproductivo

Hipótesis:

-Los adultos de piangua expuestos a condiciones de alta salinidad y temperatura del agua presentan una mayor tasa de desarrollo gonadal que cuando son mantenidos a baja salinidad y temperatura.

Grupos de al menos 30 pianguas recientemente desovadas y marcadas individualmente en su concha serán sometidos a un diseño factorial 2x2 de dos temperaturas (26 y 32°C) y dos salinidades (20 y 30 ‰) del agua. Cada tratamiento será aplicado a tres grupos de animales mantenidos en recipientes plásticos de fondo oscuro (70L) provistos con agua de mar microfiltrada a 1 µm, aereada y con un suministro constante por goteo con microalgas *I. galbana* y *C. gracilis* de tal forma que se logre mantener en los tanques la concentración de alimento en la cual se haya obtenido el mayor desempeño fisiológico de los animales.

El desarrollo gonadal se monitoreará cada 15 días, a lo largo de 3 meses. En cada muestreo, un total de 6 animales de cada réplica serán seleccionados al azar y sacrificados, luego de ser anestesiados manteniéndolos a baja temperatura (5°C x 24 h; [71]), a fin de determinar individualmente su madurez gonádica y desarrollo gonadal individual mediante las técnicas de frotis gonadal, índice gonadosomático análisis histológico. A partir del frotis gonadal de las hembras, se medirá el tamaño de al menos 100 oocitos de cada una. El índice gonadosomático (IGS) se calculará de acuerdo con Velasco (2008[72]), como la proporción del peso húmedo de la gónada, en relación al del total de las partes blandas del animal. Las preparaciones histológicas de las gónadas se llevarán a cabo siguiendo la metodología descrita por Howard et al. [71]. Finalmente las muestran serán embebidas en parafina liquida y se realizan cortes transversales de 6 µm de espesor utilizando un micrótomo. Las secciones resultantes serán recogidas con un portaobjeto para realizar la tinción con el colorante hematoxilina -eosina. Las placas obtenidas serán observadas bajo un microscopio con el fin de realizar un análisis cualitativo de la gónada y clasificar los estadios del desarrollo gonadal de acuerdo con la escala de Delgado y Pérez [73].

Experimento de cultivo de embriones y larvas

Hipótesis:

-Los mayores porcentajes de larvas D vivas ocurren cuando estas son incubadas a una densidad menor o igual a 30 cigotos/mL.

-El crecimiento y la supervivencia de las larvas de *A. tuberculosa* es mayor cuando son mantenidas a densidades de cultivo menores o iguales a 5 larvas/mL y con un recambio de agua parcial.

Con cigotos limpios provenientes de un mismo desove, se probarán tres densidades de incubación (10, 30, 50 y 100 cigotos/mL), usando 3 tanques cilindrocónicos de 500 L para cada tratamiento, mantenidos bajo las mismas condiciones de calidad de agua descritas en el experimento anterior. No se suministrará aereación ni alimento y serán mantenidos en estas condiciones por 24 h. Transcurrido este tiempo, las larvas D obtenidas serán recuperadas sobre tamices de 40 µm. El porcentaje de larvas D vivas (número de larvas D vivas/ovocitos fertilizados) será cuantificado a partir de muestras triplicadas de agua (1 mL) de las larvas producidas, los cuales se colocarán en una cámara Sedgewick Rafter y se contarán bajo un microscopio de luz.

Con larvas D veliger se realizarán dos experimentos de cultivo. En el primero, se probarán tres densidades de cultivo (2, 5 y 10 larvas/mL) y en el segundo, dos sistemas de recambio de agua (parcial (33%) diario y total cada 48 h). Cada tratamiento será aplicado en 3 tranques de 500 L usando agua de mar de la calidad descrita para los embriones y

suministrando aireación suave. La alimentación será suplementada desde el primer día de vida con *I. galbana* a una concentración inicial de 5.000 cel/mL/día, la cual se irá incrementando diariamente en 2,000 cel/mL. A partir del día 5, se adicionará también *C. gracilis* (2,000 cel/mL/día), la cual irá aumentando diariamente en la misma cantidad descrita para la otra alga. En el experimento 1 se usará una densidad de 2 larvas/mL. En todos los experimentos los recambios de agua se harán empleando un juego de tamices de un ojo de malla apropiado para evitar la pérdida de larvas. Antes de cada recambio de agua se homogenizará el contenido de cada tanque con aeración y se extraerán tres muestras independientes de 10 mL cada una, fijándolas con una gota de lugol y colocándolas en una placa Petri. Las larvas serán contadas bajo un microscopio con un aumento de 4x. La supervivencia se estimará cómo el número de larvas vivas en cada etapa respecto a los embriones iniciales y se medirá la longitud de 30 de ellas. Cada uno de los experimentos se prolongará hasta que se obtengan larvas competentes (con comportamiento de reptación).

Experimento de asentamiento y cultivo post-larvario

Hipótesis:

-Los porcentajes de asentamiento y de post-larvas de la piangua recuperados son mayores cuando se induce al asentamiento con frío, especialmente cuando se usa como sustrato arena.

Con larvas competentes provenientes de un mismo desove se evaluará el efecto factorial de suministrar diferentes estímulos inductores al asentamiento y sustratos de asentamiento. Se probarán tres inductores al asentamiento durante 24 horas: 1) adición de epinefrina al agua; 2) disminución de la salinidad del agua a 20‰; 3) exposición a baja temperatura (20 °C), teniendo un control sin estimulación. En cada inductor al asentamiento y control se probarán 3 sustratos de asentamiento: 1) recipientes con arena de 2 mm de diámetro de partícula, 2) trozos de botellas plásticas y 3) bolsas cebolleras. Todos los sustratos serán biologizados 4 días previos al asentamiento, mediante su inmersión en un tanque con una mezcla de *I. galbana, T. suecica* y *C. gracilis.* Cada tratamiento o control de los inductores al asentamiento será aplicado por triplicado en los mismos tanques y calidad de agua usados para la larvicultura usando una densidad de 0,2 larvas/mL. Como alimento se empleará una mezcla de *I. galbana* y *C. gracilis* manteniendo en el tanque la concentración en la que se encontró mayor valor de SFG mediante el suministro de microalgas por goteo. Luego de las 24 horas de exposición al estímulo el agua será recambiada diariamente en un 100% sin bajar el nivel del agua, añadiendo agua en la superficie y extrayendo agua del fondo simultáneamente. Los días 1, 8, 15, 30 y 45 post-estimulación, de cada tanque se extraerán al azar tres sustratos de cada tipo. Con ayuda de una caja de Petri y un pincel fino, las larvas asentadas en cada muestra serán contadas y su longitud será medida bajo el microscopio de luz. Con estos datos se estimará el número de post-larvas asentadas por cm^2 de sustrato y su tasa de crecimiento.

Objetivo 3. Transporte y cultivo en el mar de juveniles de la piangua

-Experimentos de transporte de juveniles

Hipótesis:

A mayor talla y menor duración del transporte de los juveniles de piangua desde el laboratorio en el Caribe a la zona de cultivo en el mar en el Pacífico, mayores son sus valores de supervivencia y crecimiento luego del primer mes de ser cultivados en el mar.

Se llevará a cabo un diseño factorial 3x3 usando juveniles de piangua de 3 tamaños diferentes (<5, 5-10, 11-20 mm), los cuales serán transportados desde el laboratorio en Taganga a la estación de cultivo en el Pacífico a lo largo de 3 tiempos diferentes (<12, 12-24 y 25 – 36 h). Cada tratamiento será aplicado a tres grupos de al menos 30 juveniles usando el sistema de transporte descrito por Velasco [72]. A su llegada a la estación de cultivo, estos serán colocados

en “pearl nets” (diámetro de malla de 2 mm) suspendidas en la columna de agua a 1 m de profundidad con el apoyo de una lancha, a una densidad del 30% de cobertura del fondo por un periodo de un mes. Cada juvenil será debidamente marcado en su concha, y su peso vivo total y longitud de concha serán medidos mediante una balanza y un calibrador, respectivamente. El crecimiento y/o supervivencia de los animales será monitoreado a partir del conteo de los animales vivos a su llegada a la estación de cultivo y luego de 15 y 30 días de cultivo en el mar.

Experimento de cultivo de juveniles

Hipótesis:

-Los juveniles tempranos de la piangua presentan un mayor crecimiento cuando son cultivados en suspensión en el medio natural, pero su supervivencia es mayor en laboratorio usando, sistemas de down welling.

-El crecimiento y supervivencia de los juveniles de *A. tuberculosa* son mayores cuando son cultivados usando sistemas de bolsas rígidas de fondo en una zona estuarina intermareal.

Juveniles tempranos producidos en Taganga (3-5 mm de longitud), serán colocados en húmedo y frío (18 °C) dentro de neveras plásticas provistas de espumas humedecidas con agua de mar y serán enviados por vía aérea a Cali. La mitad de los juveniles serán distribuidos en sistemas down welling dentro de laboratorio, bajo las mismas condiciones de calidad de agua y alimento descritas para el asentamiento, y la otra mitad será colocado en pearl nets y serán mantenidos en suspensión en Bahía Málaga. En ambos sistemas, los animales se colocarán a una densidad del 30% de cobertura del fondo.

Con juveniles de *A. tuberculosa* mayores a 1 cm de longitud, se llevará a cabo un experimento factorial para evaluar el efecto de los sistemas y sitios de cultivo sobre el crecimiento y supervivencia de los juveniles. Se probarán 6 sistemas de cultivo: 1) encierros de fondo (25), 2) cajas plásticas (27), 3) bolsas rígidas de fondo, 4) bolsas flexibles de fondo, 5) bolsas suspendidas y 6) pearl nets sus pendidos y 3 sitios de cultivo (cerca al mar, centro de estuario y al interior del estuario). En cada tratamiento de cultivo los animales se colocarán por triplicado y al azar en cada sistema y sitio a una densidad del 30 % de cobertura del fondo. Adicionalmente, al menos 200 juveniles serán marcados en su concha con una marquilla plástica adherida con pegante epóxico y liberados en el intermareal de cada zona, a fin de evaluar su crecimiento en condiciones de repoblación. La liberación se realizará en marea alta o creciente, a fin de minimizar la depredación de estos [74].

Mensualmente se monitorearán los parámetros de temperatura, salinidad y seston. Así mismo, los animales de cada réplica de cultivo serán contados para evaluar su supervivencia, así como su crecimiento, mediante la medición de la longitud de 30 juveniles seleccionados al azar. La densidad de los animales en cada sistema de cultivo será ajustada y se continuará el monitoreo al menos hasta que los animales alcancen una talla de 20 mm. De otro lado, también se monitoreará mensualmente el crecimiento de los ejemplares marcados que se logren recapturar y se evaluará la mortalidad a partir de la colecta de conchas marcadas vacías.

Análisis estadísticos:

A todas las variables respuesta se les realizará una comprobación de los supuestos de homocedastidad y normalidad de los datos y se transformarán hasta que logren cumplir los mismos. Para determinar el efecto de la concentración de alimento y densidad larvaria sobre el crecimiento y supervivencia de las larvas se llevarán a cabo análisis de covarianza teniendo como covariador el tiempo. Para establecer la existencia de diferencias significativas para cada variable respuesta relacionada con la fisiología, el desarrollo gonadal, porcentaje de larvas D, eficacia de los estímulos de inducción al desove y al asentamiento entre los diferentes tratamientos aplicados, y determinar el efecto del sistema y

la zona de cultivo sobre el crecimiento y supervivencia de los juveniles y adultos, se llevarán a cabo análisis de varianza a una vía seguidas de un test de Tukey. Para determinar la existencia de diferencias significativas entre los tamaños y tiempos de transporte de los juveniles sobre su supervivencia y tasa de crecimiento se llevará a cabo un ANOVA a dos vías seguido de un test de Tukey. La existencia de asociación entre las variables ambientales, la supervivencia y tasa de crecimiento se analizará mediante análisis de correlación múltiple. Para todas las decisiones de significancia se empleará un alfa de 0.05 y se empleará el programa Statgraphics Centurion XVII X64.

RESULTADOS ESPERADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo 1: Bases fisiológicas para el cultivo de la piangua

Nuevo conocimiento sobre las condiciones de alimento y calidad de agua apropiadas para el funcionamiento de la piangua.

Objetivo 2: Producción de juveniles de piangua en laboratorio

Se establecerá la viabilidad biológica y tecnológica para la producción de post-larvas de piangua en laboratorio.

Objetivo 3: Transporte y cultivo en el mar de juveniles de la piangua

Se establecerá la viabilidad biológica y tecnológica del transporte y cultivo en el mar de post-larvas y juveniles de piangua.

POSIBLES EVALUADORES

Jorge Navarro, Universidad Austral de Chile, Chile, jnavarro@uach.cl

Alfonso Maeda, CIBNOR, México, amaeda04@cibnor.mx

Carlos Rosas, Universidad Autónoma de México, crv@ciencias.unam.mx

Luis Pereira, Universidad Católica del Norte, Chile, lpereira@ucn.cl

Cesar Lodeiros, Universidad de Oriente, Venezuela, cesarlodeirosseijo@yahoo.es

Pedro Saucedo, CINOR, México, psaucedo@cibnor.mx

Francisco Borrero, USDA, USA, francisco.j.borrero@aphis.usda.gov

IMPACTO AMBIENTAL

La producción de pseudoheces y heces de los bivalvos incrementa la tasa de sedimentación del material en suspensión modificándolo tanto en forma, al aglutinar las partículas, como en calidad, al hacerlo más inorgánico [75]. Como resultado de esto, el cultivo comercial de bivalvos en el medio natural cambia la composición del sedimento [76] y acelera la tasa de reciclamiento de nutrientes [77]. Como los biodepósitos representan una fuente suplementaria de alimento para los organismos ramoneadores y alimentadores de depósito, así como de substrato a microorganismos, la estructura biótica del bentos también se ve afectada, favoreciendo la presencia de este tipo de organismos. Adicionalmente a lo que ocurre en el medio natural, la larvicultura de bivalvos en laboratorio trae como consecuencia un incremento en la carga de nutrientes utilizados en la producción de microalgas con la que se alimenta a los bivalvos, en el agua que ha sido utilizada para estos fines.

En el presente estudio se mantendrán animales tanto en laboratorio como en el medio natural, pero como se realiza a escala experimental empleando un número relativamente bajo de animales, la alteración del agua utilizada en laboratorio y del ecosistema estuarino donde se cultivarán, se prevé que sea mínima. Adicionalmente, la existencia de un pozo de decantación de sólidos en los efluentes del laboratorio, minimizan el riesgo de eutrofización del agua aledaña al laboratorio.

De cualquier forma, se sabe que el impacto ambiental de los cultivos de bivalvos en ambiente natural es bajo si se compara con el que tiene el cultivo de organismos que deben ser alimentados de forma artificial como es el caso de peces y camarones. En el caso del cultivo de almejas comercial en sistema de fondo, el mayor impacto ambiental se da al momento de la cosecha cuando el fondo es rastrillado para extraer los animales, se llevan a cabo operaciones de limpieza de las conchas, de selección por tamaños, de empaquetado y transporte [78].

Exceptuando los ejemplares usados en los experimentos de fisiología, los especímenes que se colectarán para la ejecución de este proyecto serán devueltos al medio natural, así como los organismos que se produzcan en laboratorio, por lo que lejos de contribuir a la disminución de sus poblaciones, estas se fortalecerán.

BIBLIOGRAFÍA

1. Velasco LA (2006) Effect of microalgal concentration and water temperature on the physiology of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus*. J Shellfish Res 25: 823–831.

2. Velasco, L.A. 2007. Energetic physiology of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus* fed with different microalgal diets. Aquaculture 270: 299-311.

3. Velasco LA, Barros J (2007) Potential of hatchery broodstock conditioning of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus*. Aquaculture 272: 767-773. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.06.035.

4. Velasco LA, Barros J (2008) Experimental larval culture of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus*. Aquac Res 39: 603-618. https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.01917.x

5. Velasco LA, Barros J (2009) Survival and growth of hatchery-produced postlarvae and spat of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus*. Aquac Res 40: 362-375. https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.02103.x.

6. Velasco LA, Barros J, Acosta E (2007) Spawning induction and early development of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus*. Aquaculture 266: 153-165. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.02.015.

7. Velasco LA, Barros J, Guerrero A (2009) Growth and survival of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus* in suspended culture at the Taganga Bay, Colombia. Aquac Res 40: 687-695.

8. Hawkins, M. y L.A. Velasco. 2009. Potencial de cultivo del caracol burgao *Cittarium pica* (Mollusca: Trochidae) en tanques sin flujo de agua. En: A. Osorno-Arango, D.L. Gil-Agudelo y L.A. Gómez-Lemos (Eds) Plan de Investigación para la conservación de Cittarium pica (Linnaeus, 1758). INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales No. 16. Santa Marta, Colombia. pp. 43-44. ISBN 978-958-8448-22-0.

9. Velasco, L.A. and J. Barros. 2017. Spawning and early development of the West Indian top shell, *Cittarium pica* (Linnaeus, 1758), under ex-situ conditions. Aquatic Living Resources., 30 (22): 1-10. DOI: 10.1051/alr/2017022

10. Velasco, L.A. and J. Barros. 2018. Experimental culture of larvae, post-larvae and juveniles of the West Indian top shell, *Cittarium pica* (Linnaeus, 1758). Aquaculture Research; 00:1–10. DOI: 10.1111/are.13618

11. Velasco, L.A., A. Carreño-Aguirre & B. Toro. 2019. Effect of body size on the energetic physiology of the West Indian top shell *Cittarium pica* (Linnaeus, 1758) Latin American Journal of Aquatic Research, 47(2): 251-259. DOI: 10.3856/vol47-issue2-fulltext-X.

12. Velasco L.A. Y. Villarruel & B. Toro. 2019. Nursery culture of wild and hatchery-produced juveniles of the West Indian top shell, *Cittarium pica*, fed microalgal and artificial biofilms. Aquaculture International, https://doi.org/10.1007/s10499-019-00386-2.

13. Lucero R. C. H., Cantera K. J. R. y Neira R. 2012. Pesquería y crecimiento de la piangua (Arcoida: Arcidae) *Anadara tuberculosa* en la Bahía de Málaga del Pacífico colombiano, 2005-2007. *Rev. Biol. Trop*. Vol. 60 (1). Pp. 1-15.

14. Lucero-Rincón C. H., Cantera K. J. R., Gil-Agudelo D. L., Muñoz O., Zapata L. A., Cortes N., Gualteros W. O. y Manjarres A. 2013. Análisis espacio temporal de la biología reproductiva y el reclutamiento del molusco bivalvo *Anadara tuberculosa* en la costa del Pacífico colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* . *Vol*. 48, Nº2: 321-334.

15. INVEMAR, 2010. Potencial productivo de las poblaciones naturales de la piangua *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* dentro de una perspectiva espacio-temporal en la costa Pacífica colombiana. INFORME FINAL. 283 p.

16. Miranda-Baeza, A., Voltolina, D., Cordero-Esquivel, B. 2006. Filtration and clearance rates of *Anadara grandis* juveniles (Pelecypoda, Arcidae) with different temperatures and suspended matter concentrations. Rev. Biol. Trop. 54 (3): 787-792.

17. Miranda-Baeza, A., Voltolina, D., Fierro, G., López, I., Sandoval, I. 2009. Removal of suspended solids from the effluents of a shrimp farm by the Blood Ark *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833). Hidrobiológica 19 (2): 173-176

18. Nieves, M., J.C. Román Reyes, P. Piña Valdez, A. Medina Jasso, S. Leal, A. Miranda Baeza, G. Muñoz Durán. 2009. Balance energético de Anadara tuberculosa (Sowerby, 1833) a diferentes temperaturas. Rev. Invest. Mar. 30(2):135-144.

19. Ardila NE, Navas GR, Reyes JO (Eds.) (2002) Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. INVEMAR, Colombia.

20. Acosta F. y Guagua, R. 2012. Evaluación de la reproducción de piangua (anadara tuberculosa) con diferentes

relaciones numéricas (macho – hembra), bajo condiciones controladas en la ensenada de Tumaco, Nariño, Colombia. Informe final de Trabajo de Grado. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.

21. García, L., Murillo, D., Tabares, P., Paredes, F., Chapman, F. 2018. Induced spawning of the blood ark *Anadara tuberculosa*, using hydrogen peroxide. AACL Bioflux,11(4): 1248-1251.

22. Retamales–González, R., Panta, P., Vélez, J. 2014. Inducción al desove de la Concha Prieta Anadara tuberculosa (Sowerby, 1833) en condiciones de laboratorio. Revista La técnica 12: 56 – 63.

24. Chávez, J. 2007. Guía para los pescadores sobre el Cultivo de Moluscos del Género *Anadara*. Proyecto para el desarrollo de la acuicultura de moluscos en El Salvador. JICA-CENDEPESCA. 13p.

25. Chikami, S. et al., 2009. Guías para los Modelos de Mejoramiento de la Calidad de Vida para los Pescadores Artesanales. Proyecto para el desarrollo de la acuicultura de moluscos en El Salvador. JICA-CENDEPESCA. 28p.

26. Flores, L. 2010. Tasa de Crecimiento de *Anadara tuberculosa* en la Reserva Ecológica Cayapas-Mataje (Remacam): Un análisis basado en sistemas de cajas suspendidas. Revista Ciencias del Mar y Limnología 4: 89-98.

27. Morris, P. 1966. A Field Guide to Shells of the Pacific Coast and Hawaii. USA

28. Cantera J. R. y Contreras R. 1978. Informe preliminar sobre el potencial malacológico aprovechable en el Pacífico colombiano. Memorias. I. Seminario de Oceanografía del Pacífico Sudamericano 2: 440-474.

29. Tookwinas, S. 1985. Commercial Cockle Farming in Southern Thailand. International Center for Living Aquatic Resources Management.

30. Borda, C.A. & R. Cruz. 2004a. Reproducción y reclutamiento del molusco *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en el Pacífico colombiano. Rev. Invest. Mar. 25: 185-195.

31. García-Domínguez, F.A., A. De Haro Hernández, A. García Cuellar, M. Villalejo Fuerte & S. Rodríguez Astudillo. 2008. Ciclo reproductivo de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) (Arcidae) en Bahía Magdalena, México. Rev. Biol. Mar. Ocean. 43: 143-152.

32. Cruz, R.A. 1984. Algunas Aspectos de la reproducción en *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32: 45-50.

34. Chamorro, E., Rosero, C. 2016. Estimation of Anadara tuberculosa genetic diversity in five mangroves from Tumaco, using Cytochrome oxidase I enzyme. Rev. MVZ Córdoba 21(3):5547-5557.

36. Broom M. J. 1985. The biology and culture of marine bivalve mollusks of the genus *Anadara*. ICLARM Studies and Reviews 12, *Contribution*, 263: 1-37.

37. Davenport, J., Wong, T.M. 1986. Responses of the Blood Cockle *Anadara granosa* (L.) (Bivalvia: Arcidae) to Salinity, Hypoxia and Aerial Exposure. Aquaculture, 56: 151-162.

38. Diringer, B., Vasquez, R., Moreno, V., Pretell, K., & Sahuquet, M. (2012). Peru Project Studies Blood cockles for stock enhancement, Aquaculture. Global 1151

39. Wang, Q., Xie, X., et al., 2017. Effects of temperature and salinity on survival and growth of juvenile ark shell *Anadara broughtonii*. Fish Sci 83:619–624.

40. Fadzil et al., 2014. Cockle (*Anadara granosa*) Tolerance to Ammonia Exposed to Various Concentrations. IOSR-JESTFT 8: 43-47.

41. Appukuttan, K.K., T.S. Velayudhan, P.S. Kuraikose, P. Laxmilatha, V. Kripa and K.A. Narasimham. 1998. Farming Experiments and Transfer of Technology of Bivalve Culture along the Southwest Coast of India. Naga, The ICLARM Quarterly: 23-26.

42. Muthia, 2004. Molluscan Culture Clam. Tuticorin Research Centre of Central Marine Fisheries Research

Institute, Tuticorin.

43. Soto, S. 2009. Integrated mariculture, A global review. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 529.

44. Velasco LA (2008) Biología y cultivo de los pectínidos de interés comercial de Colombia. Santa Marta, Colombia: Fondo de Publicaciones de la Universidad del Magdalena, Santa Marta.

45. Muthiah, P., Narasimham, K.A., Gopinathan, C.P., Sundararajan, D. 1992. Larval rearing, spat production and juvenile growth of the blood clam *Anadara granosa*. J. Mar. Biol. Ass. India, 34 (1-2): 138-143

46. Nell, J.A., O'Connor, W.A., Heasman, M.P., Goard, L.J. 1994. Hatchery production for the venerid clam *Katelysia rhytiphora* (Lamy) and the Sydney cockle *Anadara trapezia* (Deshayes). Aquaculture, 119: 149-156

47. Reynoso-Granados, Monsalvo-Spencer, Pedro E. Saucedo, José M. Mazón-Suástegui and Miguel Robles-Mungaray. 2012. Settlement and Early Nursery of Juvenile *Anadara grandis* (Pelecypoda: Arcidae) Under Different Conditions at the Hatchery and Ponds. Journal of Shellfish Research, 31(3):769-775.

48. Power, A.J., Walker, L.R. 2001. Growth and Survival of the Blood Ark *Anadara ovalis* (Bruguikre, 1789) Cultured in Mesh Bags on Soft-Bottom Sediments in the Coastal Waters of Georgia. Journal of The World Aquaculture Society 32(3): 269-277.

49. Masache, D., Samaniego, E. 2013. Cultivo de concha prieta *Anadara tuberculosa* a diferentes densidades en piscinas camaroneras utilizando artes de cultivo. (tesis de pregrado). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Machala, Ecuador.

50. Mendoza, O., Albitres, V. 2015. Crecimiento y supervivencia de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) a tres densidades. Manglar 12(1): 55 – 64.

51. Broom, M.J. 1982. Analysis of the growth of Anadara granosa (L.) (Bivalvia: Arcidae) in natural, artificially seeded and experimental populations. Mar. Ecol. Progr. Ser. 9: 69-79.

52. Zambrano, Casanova, R., Arencibia, G., Vidal, A., Capetillo, N. 2012. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 15 (2): 291 – 302.

53. Tabakaeba, O.V., Tabakaev, A.V., Piekoszewski, W. 2018. J Food Sci Technol 55(12):4877–4886.

54. Betancourt J., Sánchez J., Mejía-Ladino L. M., Cantera K. J. R. 2011. Calidad de las aguas superficiales de Bahía Málaga, Pacífico Colombiano. Acta Biológica Colombiana, Volúmen 16, Número 2: 175-192.

55. Cantera J. R. 1991. Etude structurale des mangroves et des peuplements littoraux des deux baies di pacifique colombien (Málaga el Buenaventura). Rapport avec les conditions du milieu et les perturbations antropiques [tesis de doctorado]. Marseille France: Université d Aix-Marseille II.

56. Casanova R, Betancourt J. 1997. Caracterización y evaluación de la calidad del agua de la ensenada de Tumaco. San Andrés de Tumaco. Colombia. Boletín Científico CCCP;(6): 45-55.

57. Cantera, J.R., Neira, R., Ricaurte, C., 1998. Bioerosión en la costa Pacífico Colombiana: un estudio de la biodiversidad, la ecología y el impacto de los animales destructores de acantilados rocosos sobre el hombre. Fondo FEN Colombia. Bogotá, Colombia.

58. Strickland, J.D.H., Parsons, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysis, 2nd. ed. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 167, 310p.

59. Iglesias, J. I. P., Urrutia, M. B., Navarro, E., Ibarrola, I., 1998. Measuring feeding and absorption in suspension-feeding bivalves: an appraisal of the biodeposition method. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 219(1), 71-86.

60. Widdows, J., 1985a. Physiological measurements. p 3-40. In: Bayne, B.L., Brown, D.A., Burns, K., Dixon, D.R., Ivañovici, A., Livingstone, D.R., Lowe, D.M., Stebbing, A.R.D., Widdows, J. (Eds.). The Effects of Stress and

Pollution on Marine Animals. Praeger Scientific Publications, New York, 384 p.

61. Bayne, B. L., Iglesias, J. I. P., Hawkins, A. J. S., Navarro, E., Heral, M., Deslous-Paoli, J. M., 1993. Feeding behaviour of the mussel, *Mytilus edulis*: responses to variations in quantity and organic content of the seston. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 73(4), 813-829.

62. Conover, R.J., 1966. Factors affecting the assimilation of organic matter by zooplankton and the question of superfluous feeding. Limnology and Oceanography, 11, 346-3.

63. Widdows, J., 1985b. Physiological procedures. p. 161-178. In: Bayne, B.L., Brown, D.A., Burns, K., Dixon, D.R., Ivanovici, A., Livingstone, D.R., Lowe, D.M., More, M.N., Stebbing, A.R.D., Widdows, J. (Eds.). The effects of stress and pollution on marine animals. Praeger Scientific Publications, New York, 384 p.

64. Bayne, B. L., Scullard, C., 1977. Rates of nitrogen excretion by species of *Mytilus* (Bivalvia: Mollusca). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 57(02), 355-369.

65. Solorzano, L., 1969. Determination of ammonia in natural waters by the phenol-hypochlorite method. Limnol. Oceanogr. 14(5), 799-801.

66. Widdows, J., 1985b. Physiological procedures. p. 161-178. In: Bayne, B.L., Brown, D.A., Burns, K., Dixon, D.R., Ivanovici, A., Livingstone, D.R., Lowe, D.M., More, M.N., Stebbing, A.R.D., Widdows, J. (Eds.). The effects of stress and pollution on marine animals. Praeger Scientific Publications, New York, 384 p.

67. Gnaiger, E., 1983. Calculation of energetic and biochemical equivalents of respiratory oxygen consumption. p. 337-345. In: Gnaiger, E., Forstner, H. (Eds.). Polarographic oxygen sensors: Aquatic and Physiological Applications. Springer, Berlin, 370 p.

68. Elliot, J., Davison, W., 1975. Energy equivalents of oxygen consumption in animal energetics. Oecologia. 19, 195-201.

69. Widdows, J., 1985b. Physiological procedures. p. 161-178. In: Bayne, B.L., Brown, D.A., Burns, K., Dixon, D.R., Ivanovici, A., Livingstone, D.R., Lowe, D.M., More, M.N., Stebbing, A.R.D., Widdows, J. (Eds.). The effects of stress and pollution on marine animals. Praeger Scientific Publications, New York, 384 p.

71. Howard, D. W., E. J. Lewis, B. J. Keller, and C. S. Smith. 2004. Histological techniques for marine bivalve mollusks and crustaceans. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 5, 218 pp

72. Velasco, L.A., 2008. Biología y cultivo de los pectínidos de interés comercial de Colombia. Fondo de Publicaciones de la Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia

73. Delgado, M., Pérez-Camacho, A. 2005. Histological study of the gonadal development of *Ruditapes decussatus* (L.) (Mollusca: Bivalvia) and its relationship with available food. Sci. Mar. 69(1): 87-97.

74. Chavez, J.I. 2007. Guía para los pescadores sobre el Cultivo de Moluscos del Género Anadara. Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), San Salvador, Republica de El Salvador y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

75. Deslous-Paoli, J.M., Lannou, A.M., Geairon, P., Bougrier, S.1992. Effects of the feeding behaviour of *Crassostrea gigas* (Bivalve Molluscs) on biosedimentation of natural particulate matter. Hydrobiologia 231: 8 5 -91.

77. Kautsky, N., Evans, A. 1987. of biodeposition by Mytilus edulis in the circulation of matter and nutrients in a Baltic coastal ecosystem. Ecol. Prog. Ser. 38: 201-212.

Productos

Generación de nuevo conocimiento

Subtipo Producto	Producto	Descripción	Cantidad	Beneficiario
Artículo de investigación	Artículos categoría A2	Artículos originales en revistas indexadas	2	Comunidad en general
Artículo de investigación	Artículos categoría A1	Artículos originales en revistas indexadas	1	comunidad en general

Apropiación Social del Conocimiento

Subtipo Producto	Resultado	Descripción	Cantidad	Beneficiario
Ponencias	Ponencias	Participación en eventos científicos, presentando los resultados de la investigación.	3	Comunidad en general
Productos de apropiación social del conocimiento	EVENTOS CIENTÍFICOS	Participación en eventos científicos, presentando los resultados de la investigación.	3	comunidad en general
Productos de apropiación social del conocimiento	REALIZACIÓN DE CURSOS DE CAPACITACIÓN, SEMINARIOS Y TALLERES	1 curso de capacitación y 6 talleres con la comunidad	7	Comunidad en general

Formación Recurso Humano

Subtipo Producto	Formación	Descripción	Numero Personas	Beneficiario
Estudiante de maestría	Vinculación de estudiantes de maestría	Vinculación de un estudiante de maestría	1	Comunidad en general
Estudiante de doctorado	Vinculación de estudiantes de doctorado	Vinculación de un estudiante de doctorado	1	Comunidad en general
Estudiante de pregrado	Formación de estudiantes de pregrado	Formación culminada del estudiante de pregrado al proyecto.	3	Comunidad en general
Joven investigador	Vinculación de jóvenes investigadores mediante becas-pasantías a las actividades de CTeI	Vinculación de dos jóvenes investigadores	1	Comunidad en general

Personal

Tipo Personal

Tipo Personal	Cantidad
ESTUDIANTE DE PREGRADO, TÉCNICO O TECNÓLOGO	3
INVESTIGADOR PRINCIPAL	1
COINVESTIGADOR	8
ESTUDIANTE DE MAESTRÍA O DE ESPECIALIDAD MÉDICA	1

ESTUDIANTE DOCTORADO	1

Personal

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	108288414
Nombres:	Ivan		
Primer Apellido:	Villamil	**Segundo Apellido:**	Martinez
Género:	Masculino	**Fecha de Nacimiento:**	1988-07-25
País:	Colombia	**Email:**	ivanvilmart88@gmail.com
¿Registrado en CvLAC?:	No	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	Hoja de vida del funcionario Iva Villamil .pdf
Función en el Proyecto:	Técnico cultivo laboratorio		
Duración Horas Semanales:	10	**Número de Meses:**	36

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
Vinculación Proyecto:	ESTUDIANTE DE MAESTRÍA O DE ESPECIALIDAD MÉDICA		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1082968741
Nombres:	Zamir		
Primer Apellido:	Benitez	**Segundo Apellido:**	Polo
Género:	Masculino	**Fecha de Nacimiento:**	1993-06-20
País:	Colombia	**Email:**	zamirbenitezp@miunimagdalena.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A
Función en el Proyecto:	Estudiante de maestría: Larvicultura y asentamiento		
Duración Horas Semanales:	40	**Número de Meses:**	12

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO		
Vinculación Proyecto:	ESTUDIANTE DE PREGRADO, TÉCNICO O TECNÓLOGO		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1005832100
Nombres:	Valentina		
Primer Apellido:	Micolta	**Segundo Apellido:**	Quintero
Género:	Femenino	**Fecha de Nacimiento:**	2001-04-26
País:	Colombia	**Email:**	vmicoltaq@unipacifico.edu.co

¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Estudiante de pregrado 3 Experimentos cultivo de post-larvas y juveniles en el medio natural

Duración Horas Semanales: 40 **Número de Meses:** 6

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	79344834
Nombres:	Victor Hugo		
Primer Apellido:	Espinel	**Segundo Apellido:**	Cárdenas
Género:	Masculino	**Fecha de Nacimiento:**	1964-10-08
País:	Colombia	**Email:**	victorespinel@gmail.com
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Coinvestigador/Coordinador proyecto en el Pacífico

Duración Horas Semanales: 10 **Número de Meses:** 36

Entidad:	UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	14695553
Nombres:	FRANCISCO JAVIER		
Primer Apellido:	VÉLEZ	**Segundo Apellido:**	ZABALA
Género:	Masculino	**Fecha de Nacimiento:**	1982-08-08
País:	Colombia	**Email:**	fjvelezz@unal.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Docente coordinador

Duración Horas Semanales: 10 **Número de Meses:** 12

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1064489293
Nombres:	Nubia Lennis		
Primer Apellido:	Venté	**Segundo Apellido:**	Ramírez
Género:	Femenino	**Fecha de Nacimiento:**	1991-04-22

País:	Colombia	**Email:**	
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Coinvestigador Cultivo de juveniles en el medio natural

Duración Horas Semanales: 40 **Número de Meses:** 24

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1067949309
Nombres:	Gustavo Antonio		
Primer Apellido:	Espitia	**Segundo Apellido:**	Rodriguez
Género:	Masculino	**Fecha de Nacimiento:**	2020-08-07
País:	Colombia	**Email:**	gespitiarodriguez@correo.unicordoba.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Técnico cultivo de juveniles en el medio natural

Duración Horas Semanales: 40 **Número de Meses:** 24

Entidad:	UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1017237862
Nombres:	Nataly		
Primer Apellido:	Gómez	**Segundo Apellido:**	Gómez
Género:	Femenino	**Fecha de Nacimiento:**	1996-08-28
País:	Colombia	**Email:**	nataly.gomez1@udea.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Joven investigador: coordinador apropiación social del conocimiento

Duración Horas Semanales: 40 **Número de Meses:** 12

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
Vinculación Proyecto:	ESTUDIANTE DOCTORADO		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1082909211
Nombres:	angelica patricia		
Primer Apellido:	carreño	**Segundo Apellido:**	aguirre

Género:	Femenino	**Fecha de Nacimiento:**	1989-10-31
País:	Colombia	**Email:**	anguiecarreno@gmail.com
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Tesista de doctorado: Experimentos fisiológicos requerimientos de alimento y calidad de agua

Duración Horas Semanales: 40 **Número de Meses:** 18

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
Vinculación Proyecto:	ESTUDIANTE DE PREGRADO, TÉCNICO O TECNÓLOGO		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1004370830
Nombres:	Jorge Andres		
Primer Apellido:	Gonzalez	**Segundo Apellido:**	Gonzalez
Género:	Masculino	**Fecha de Nacimiento:**	1996-12-05
País:	Colombia	**Email:**	jorgegonzaleza@unmagdalena.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Estudiante pregrado 1 Acondicionamiento reproductivo

Duración Horas Semanales: 40 **Número de Meses:** 6

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	26670405
Nombres:	Judith Margarita		
Primer Apellido:	Barros	**Segundo Apellido:**	Gomez
Género:	Femenino	**Fecha de Nacimiento:**	1978-12-06
País:	Colombia	**Email:**	jbarros@unimagdalena.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Coinvestigador actividades laboratorio

Duración Horas Semanales: 8 **Número de Meses:** 36

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO		
Vinculación Proyecto:	COINVESTIGADOR		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	16670531

Nombres:	Pedro Antonio		
Primer Apellido:	TABARES	**Segundo Apellido:**	BERÓN
Género:	Masculino	**Fecha de Nacimiento:**	1962-01-31
País:	Colombia	**Email:**	patabares@unipacifico.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Coinvestigador

Duración Horas Semanales: 8 **Número de Meses:** 36

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
Vinculación Proyecto:	INVESTIGADOR PRINCIPAL		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	52030501
Nombres:	Luz Adriana		
Primer Apellido:	Velasco	**Segundo Apellido:**	Cifuentes
Género:	Femenino	**Fecha de Nacimiento:**	1979-11-21
País:	Colombia	**Email:**	lvelazco@unimagdalena.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Investigador principal

Duración Horas Semanales: 12 **Número de Meses:** 36

Entidad:	UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
Vinculación Proyecto:	ESTUDIANTE DE PREGRADO, TÉCNICO O TECNÓLOGO		
Tipo Documento:	CEDULA DE CIUDADANIA	**Número Documento:**	1050974525
Nombres:	Dayana		
Primer Apellido:	Paez	**Segundo Apellido:**	De avila
Género:	Femenino	**Fecha de Nacimiento:**	1998-07-17
País:	Colombia	**Email:**	dayanapaezpa@unimagdalena.edu.co
¿Registrado en CvLAC?:	Si	**Documento Adjunto Hoja de Vida:**	N/A

Función en el Proyecto: Estudiante pregrado 1 Desove

Duración Horas Semanales: 40 **Número de Meses:** 6

Cronograma

Número	Actividad	Inicio	Final	Tiempo

1	Adecuación de laboratorios y contratación del personal	1	2	Meses
2	Obtención de permiso de colecta de especies amenazadas	1	6	Meses
3	Colecta y transporte de animales adultos	7	17	Meses
4	Experimentos de fisiología	7	12	Meses
5	Experimento de acondicionamiento reproductivo	12	17	Meses
6	Experimento de inducción al desove	12	17	Meses
7	Experimentos de cultivo de embriones y larvas	13	19	Meses
8	Experimentos de asentamiento larval y cultivo post-larvario en laboratorio	14	21	Meses
9	Experimentos de transporte de post-larvas y juveniles	15	21	Meses
10	Experimentos de cultivo de post-larvas y juveniles en el mar	15	33	Meses
11	Análisis estadísticos	9	36	Meses
12	Elaboración y presentación de informes	11	36	Meses
13	Elaboración de artículos	11	36	Meses
14	Presentación de resultados en congresos	19	32	Meses
15	Cursos y Talleres	12	34	Meses

Rubros

Rubro	Financiado	Contrapartida en Efectivo	Contrapartida en Especie	Valor Total
EQUIPOS	$104.800.000	$0	$82.545.000	$187.345.000
EVENTOS ACADÉMICOS	$21.000.000	$0	$0	$21.000.000
GASTOS DE OPERACIÓN	$20.000.000	$0	$0	$20.000.000
MATERIALES E INSUMOS	$55.301.911	$0	$16.000.000	$71.301.911
PERSONAL CIENTÍFICO	$96.000.000	$12.000.000	$374.728.722	$482.728.722
SALIDAS DE CAMPO	$98.000.000	$0	$0	$98.000.000
SERVICIOS TÉCNICOS	$10.000.000	$0	$0	$10.000.000
VIAJES	$72.000.000	$0	$0	$72.000.000
SUBTOTAL	$477.101.911	$12.000.000	$473.273.722	$962.375.633
VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES	$72.898.089	$38.065.089	$0	$110.963.178

TOTAL	$550.000.000	$50.065.089	$473.273.722	$1.073.338.811

Rubros Entidad

Entidad: **UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA**

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
EQUIPOS	video grabadora nueva	Talleres	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$1.500.000	100	$0	0	$0	0	$1.500.000
EQUIPOS	Video beam	Talleres	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$2.000.000	100	$2.000.000
EQUIPOS	Video beam	Talleres	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$2.500.000	100	$0	0	$0	0	$2.500.000
EQUIPOS	video grabadora	Talleres	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$2.000.000	100	$2.000.000
EVENTOS ACADÉMICOS	Talleres	Socialización o divulgación de resultados del proyecto	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$12.000.000	100	$0	0	$0	0	$12.000.000
GASTOS DE OPERACIÓN	gastos administrativos	gastos administrativos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$4.000.000	100	$0	0	$0	0	$4.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Papelería	TAlleres	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$6.000.000	100	$0	0	$0	0	$6.000.000
PERSONAL CIENTÍFICO	Nataly Gómez Gómez	Joven investigador: coordinador apropiación social del conocimiento	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$24.000.000	100	$0	0	$0	0	$24.000.000
PERSONAL CIENTÍFICO	FRANCISCO JAVIER VÉLEZ ZABALA	Docente coordinador	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$15.285.600	100	$15.285.600
SALIDAS DE CAMPO	SALIDAS DE CAMPO	SALIDAS DE CAMPO	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$23.000.000	100	$0	0	$0	0	$23.000.000
VIAJES	Santa Marta	Capacitaciones	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$9.000.000	100	$0	0	$0	0	$9.000.000
TOTAL				$82.000.000		$0		$19.285.600		$101.285.600

Entidad: **UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
EQUIPOS	Bombas	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$10.000.000	100	$0	0	$0	0	$10.000.000
EQUIPOS	Chiller	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$15.000.000	100	$0	0	$0	0	$15.000.000
EQUIPOS	Autoclave	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$10.000.000	100	$0	0	$0	0	$10.000.000
EQUIPOS	Esterilizador UV	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$1.000.000	100	$1.000.000
EQUIPOS	Refractómetro	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$50.000	100	$50.000
EQUIPOS	Micropipetas	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$100.000	100	$100.000
EQUIPOS	Filtro de arena	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$200.000	100	$200.000
EQUIPOS	Espectrofotómetro usado	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$500.000	100	$500.000
EQUIPOS	Bombas	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$1.000.000	100	$1.000.000
EQUIPOS	Nevera usada	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$125.000	100	$125.000
EQUIPOS	Control de temperatura	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$500.000	100	$500.000
EQUIPOS	Computadores e impresora	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$2.000.000	100	$2.000.000
EQUIPOS	Chiller usado	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$5.000.000	100	$5.000.000
EQUIPOS	Centrifugadora	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$100.000	100	$100.000

EQUIPOS	Calentadores sumergibles usados	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$150.000	100	$150.000
EQUIPOS	Bomba de vacío para cebado	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$100.000	100	$100.000
EQUIPOS	Blowers usados	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$1.000.000	100	$1.000.000
EQUIPOS	Aires acondicionados usados	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$2.100.000	100	$2.100.000
EQUIPOS	Agitador magnético usado	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$80.000	100	$80.000
EQUIPOS	Micropipetas	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.000.000	100	$0	0	$0	0	$5.000.000
EQUIPOS	Calentadores sumergibles	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.000.000	100	$0	0	$0	0	$5.000.000
EQUIPOS	Autoclaves usadas	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$110.000	100	$110.000
EQUIPOS	Esterilizador UV	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$500.000	100	$500.000
EQUIPOS	Destilador de agua usado	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$50.000	100	$50.000
EQUIPOS	Destilador de agua	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$10.000.000	100	$0	0	$0	0	$10.000.000
EQUIPOS	pHmetro	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$6.000.000	100	$0	0	$0	0	$6.000.000
EQUIPOS	Microbalanza	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$800.000	100	$800.000
EQUIPOS	Filtros de bolsa	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$500.000	100	$500.000
EQUIPOS	Microscopio de luz	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$300.000	100	$300.000
EQUIPOS	Estufa	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$350.000	100	$350.000
EQUIPOS	Filtro de aire	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$50.000	100	$50.000
EQUIPOS	Mufla usada	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$500.000	100	$500.000
EQUIPOS	Transformador	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$3.000.000	100	$3.000.000
EQUIPOS	Planta eléctrica de 225 KVA	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$20.000.000	100	$20.000.000
EVENTOS ACADÉMICOS	Curso	Transferencia de tecnología	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$6.000.000	100	$0	0	$0	0	$6.000.000
GASTOS DE OPERACIÓN	gastos administrativos	gastos de operació	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$10.000.000	100	$0	0	$0	0	$10.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Reactivos	Fisiología, Inducción al desove, microalgas y asentamiento	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$6.000.000	100	$0	0	$0	0	$6.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Material para filtración, limpieza y esterilización	Filtración aire y agua de mar en el laboratorio y otros	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$3.000.000	42	$0	0	$4.000.000	57	$7.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Papelería	Elaboración de informes y publicaciones	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$1.166.637	100	$0	0	$0	0	$1.166.637
MATERIALES E INSUMOS	Material Plástico, fibra de vidrio y PVC	Mantenimiento de animales, cultivos de larvas, postlarvas, juveniles y de microalgas	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.000.000	33	$0	0	$10.000.000	66	$15.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Material de Vidrio	Cultivo de microalgas y larvas	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$2.000.000	50	$0	0	$2.000.000	50	$4.000.000
PERSONAL CIENTÍFICO	Judith Margarita Barros Gomez	Coinvestigador actividades laboratorio	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$100.000.000	100	$100.000.000
PERSONAL CIENTÍFICO	Ivan Villamil Martinez	Técnico cultivo laboratorio	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$18.000.000	100	$18.000.000
PERSONAL CIENTÍFICO	Luz Adriana Velasco Cifuentes	Investigador principal	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$180.000.000	100	$180.000.000
SALIDAS DE CAMPO	SALIDAS DE CAMPO	transporte de semilla al pacífico	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$6.000.000	100	$0	0	$0	0	$6.000.000
SERVICIOS TÉCNICOS	Placas histológicas	Análisis gonadal de los organismos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$10.000.000	100	$0	0	$0	0	$10.000.000
VIAJES	Buenaventura	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$36.000.000	100	$0	0	$0	0	$36.000.000
VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES	Zamir Benitez Polo	Estudiante de maestría: Larvicultura y asentamiento	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$19.176.545	60	$12.784.363	39	$0	0	$31.960.908
VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES	Dayana Paez De avila	Estudiante pregrado 1 Desove	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.266.818	100	$0	0	$0	0	$5.266.818
VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES	angelica patricia carreño aguirre	Tesista de doctorado: Experimentos fisiológicos requerimientos de alimento y calidad de agua	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$37.921.090	60	$25.280.726	39	$0	0	$63.201.816

VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES	Jorge Andres Gonzalez Gonzalez	Estudiante pregrado 1 Acondicionamiento reproductivo	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.266.818	100	$0	0	$0	0	$5.266.818
TOTAL				$213.797.908		$38.065.089		$354.165.000		$606.027.997

Entidad: UNIVERSIDAD DEL PACIFICO

Rubro	Descripción	Justificación	Entidad Financiadora	Financiado	%	Efectivo	%	Especie	%	Valor Total
EQUIPOS	Balanza gramera	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$2.000.000	100	$0	0	$0	0	$2.000.000
EQUIPOS	Balanza semi analítica	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$4.980.000	100	$4.980.000
EQUIPOS	Balanza analítica	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$8.000.000	100	$8.000.000
EQUIPOS	Mufla	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$15.000.000	100	$0	0	$0	0	$15.000.000
EQUIPOS	Termómetros max y min	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$1.000.000	100	$0	0	$0	0	$1.000.000
EQUIPOS	Manifold completo	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$15.000.000	100	$15.000.000
EQUIPOS	Bomba de vacío	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$4.400.000	100	$4.400.000
EQUIPOS	Equipos de filtrar seston	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$3.000.000	100	$0	0	$0	0	$3.000.000
EQUIPOS	Refractómetro	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$1.800.000	100	$0	0	$0	0	$1.800.000
EQUIPOS	pHmetro	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.000.000	100	$0	0	$0	0	$5.000.000
EQUIPOS	Oxímetro	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$6.500.000	100	$0	0	$0	0	$6.500.000
EQUIPOS	Equipos de buceo	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.500.000	100	$0	0	$0	0	$5.500.000
EQUIPOS	Horno 55 L	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$6.000.000	100	$6.000.000
EVENTOS ACADÉMICOS	Taller	Socialización o divulgación de resultados del proyecto	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$3.000.000	100	$0	0	$0	0	$3.000.000
GASTOS DE OPERACIÓN	gastos administrativos	gastos de operacióI	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$6.000.000	100	$0	0	$0	0	$6.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Reactivos	Medición de parámetros fisicoquímicos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.000.000	100	$0	0	$0	0	$5.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Sistemas de cultivo	Ejecución de experimentos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$16.000.000	100	$0	0	$0	0	$16.000.000
MATERIALES E INSUMOS	Material Plástico, fibra de vidrio y PVC	Manteniemiento de animales, cultivos de postlarvas, juveniles	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$10.135.274	100	$0	0	$0	0	$10.135.274
MATERIALES E INSUMOS	Papelería	Elaboración de informes y publicaciones	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$1.000.000	100	$0	0	$0	0	$1.000.000
PERSONAL CIENTÍFICO	Pedro Antonio TABARES BERÓN	Coinvestigador	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$23.045.054	100	$23.045.054
PERSONAL CIENTÍFICO	Nubia Lennis Venté Ramírez	Coinvestigador Cultivo de juveniles en el medio natural	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$36.000.000	75	$12.000.000	25	$0	0	$48.000.000
PERSONAL CIENTÍFICO	Victor Hugo Espinel Cárdenas	Coinvestigador/Coordinador proyecto en el Pacífico	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$0	0	$0	0	$38.398.068	100	$38.398.068
PERSONAL CIENTÍFICO	Gustavo Antonio Espitia Rodriguez	Técnico cultivo de juveniles en el medio natural	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$36.000.000	100	$0	0	$0	0	$36.000.000
SALIDAS DE CAMPO	salidas de campo	Ejecución de experimentos e campo	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$69.000.000	100	$0	0	$0	0	$69.000.000
VIAJES	Santa Marta	Capacitación en mantenimiento de organismos	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$27.000.000	100	$0	0	$0	0	$27.000.000
VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES	Valentina Micolta Quintero	Estudiante de pregrado 3 Experimentos cultivo de post-larvas y juveniles en el medio natural	MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	$5.266.818	100	$0	0	$0	0	$5.266.818
TOTAL				$254.202.092		$12.000.000		$99.823.122		$366.025.214

Detalles Rubros

Cuadro: EQUIPOS

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Refractómetro	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$1.800.000	$0	$0	$1.800.000
Equipos de filtrar seston	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$3.000.000	$0	$0	$3.000.000

Bomba de vacío	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$0	$0	$4.400.000	$4.400.000
Manifold completo	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$0	$0	$15.000.000	$15.000.000
Termómetros max y min	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$1.000.000	$0	$0	$1.000.000
Mufla	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$15.000.000	$0	$0	$15.000.000
Balanza analítica	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$0	$0	$8.000.000	$8.000.000
Equipos de buceo	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$5.500.000	$0	$0	$5.500.000
Oxímetro	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$6.500.000	$0	$0	$6.500.000
pHmetro	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$5.000.000	$0	$0	$5.000.000
Balanza gramera	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$2.000.000	$0	$0	$2.000.000
Balanza semi analítica	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$0	$0	$4.980.000	$4.980.000
Horno 55 L	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$0	$0	$6.000.000	$6.000.000
Autoclave	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$10.000.000	$0	$0	$10.000.000
Chiller	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$15.000.000	$0	$0	$15.000.000
Bombas	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$10.000.000	$0	$0	$10.000.000
Micropipetas	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$5.000.000	$0	$0	$5.000.000
Calentadores sumergibles	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$5.000.000	$0	$0	$5.000.000
Autoclaves usadas	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$110.000	$110.000
Bombas	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$1.000.000	$1.000.000
Destilador de agua	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$10.000.000	$0	$0	$10.000.000
Destilador de agua usado	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$50.000	$50.000
Esterilizador UV	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$500.000	$500.000
Estufa	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$350.000	$350.000
Filtro de aire	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$50.000	$50.000
Filtros de bolsa	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$500.000	$500.000
Esterilizador UV	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$1.000.000	$1.000.000
Refractómetro	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$50.000	$50.000
Micropipetas	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$100.000	$100.000
Filtro de arena	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$200.000	$200.000
Espectrofotómetro usado	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$500.000	$500.000
pHmetro	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$6.000.000	$0	$0	$6.000.000
Nevera usada	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$125.000	$125.000
Control de temperatura	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$500.000	$500.000
Computadores e impresora	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$2.000.000	$2.000.000
Chiller usado	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$5.000.000	$5.000.000
Centrifugadora	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$100.000	$100.000
Calentadores sumergibles usados	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$150.000	$150.000
Bomba de vacío para cebado	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$100.000	$100.000
Blowers usados	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$1.000.000	$1.000.000
Aires acondicionados usados	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$2.100.000	$2.100.000
Agitador magnético usado	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$80.000	$80.000
Transformador	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$3.000.000	$3.000.000
Planta eléctrica de 225 KVA	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$20.000.000	$20.000.000
Mufla usada	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$500.000	$500.000
Microscopio de luz	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$300.000	$300.000
Microbalanza	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$800.000	$800.000
Video beam	Talleres		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$0	$0	$2.000.000	$2.000.000

video grabadora	Talleres		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$0	$0	$2.000.000	$2.000.000
video grabadora nueva	Talleres		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$1.500.000	$0	$0	$1.500.000
Video beam	Talleres		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$2.500.000	$0	$0	$2.500.000
TOTAL				$104.800.000	$0	$82.545.000	$187.345.000

Cuadro: EVENTOS ACADÉMICOS

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Taller	Socialización o divulgación de resultados del proyecto		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$3.000.000	$0	$0	$3.000.000
Curso	Transferencia de tecnología		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$6.000.000	$0	$0	$6.000.000
Talleres	Socialización o divulgación de resultados del proyecto		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$12.000.000	$0	$0	$12.000.000
TOTAL				$21.000.000	$0	$0	$21.000.000

Cuadro: GASTOS DE OPERACIÓN

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
gastos administrativos	gastos de operaciói		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$6.000.000	$0	$0	$6.000.000
gastos administrativos	gastos de operació		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$10.000.000	$0	$0	$10.000.000
gastos administrativos	gastos administrativos		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$4.000.000	$0	$0	$4.000.000
TOTAL				$20.000.000	$0	$0	$20.000.000

Cuadro: MATERIALES E INSUMOS

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Reactivos	Medición de parámetros fisicoquímicos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$5.000.000	$0	$0	$5.000.000
Sistemas de cultivo	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$16.000.000	$0	$0	$16.000.000
Material Plástico, fibra de vidrio y PVC	Manteniemiento de animales, cultivos de postlarvas, juveniles		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$10.135.274	$0	$0	$10.135.274
Papelería	Elaboración de informes y publicaciones		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$1.000.000	$0	$0	$1.000.000
Material para filtración, limpieza y esterilización	Filtración aire y agua de mar en el laboratorio y otros		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$3.000.000	$0	$4.000.000	$7.000.000
Papelería	Elaboración de informes y publicaciones		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$1.166.637	$0	$0	$1.166.637
Material Plástico, fibra de vidrio y PVC	Mantenimiento de animales, cultivos de larvas, postlarvas, juveniles y de microalgas		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$5.000.000	$0	$10.000.000	$15.000.000
Reactivos	Fisiología, Inducción al desove, microalgas y asentamiento		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$6.000.000	$0	$0	$6.000.000
Material de Vidrio	Cultivo de microalgas y larvas		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$2.000.000	$0	$2.000.000	$4.000.000
Papelería	TAlleres		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$6.000.000	$0	$0	$6.000.000
TOTAL				$55.301.911	$0	$16.000.000	$71.301.911

Cuadro: PERSONAL CIENTÍFICO

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Pedro Antonio TABARES BERÓN	Coinvestigador		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$0	$0	$23.045.054	$23.045.054
Gustavo Antonio Espitia Rodriguez	Técnico cultivo de juveniles en el medio natural		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$36.000.000	$0	$0	$36.000.000
Nubia Lennis Venté Ramírez	Coinvestigador Cultivo de juveniles en el medio natural		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$36.000.000	$12.000.000	$0	$48.000.000
Victor Hugo Espinel Cárdenas	Coinvestigador/Coordinador proyecto en el Pacífico		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$0	$0	$38.398.068	$38.398.068
Luz Adriana Velasco Cifuentes	Investigador principal		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$180.000.000	$180.000.000
Ivan Villamil Martinez	Técnico cultivo laboratorio		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$18.000.000	$18.000.000
Judith Margarita Barros Gomez	Coinvestigador actividades laboratorio		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$0	$0	$100.000.000	$100.000.000
FRANCISCO JAVIER VÉLEZ ZABALA	Docente coordinador		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$0	$0	$15.285.600	$15.285.600
Nataly Gómez Gómez	Joven investigador: coordinador apropiación social del conocimiento		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$24.000.000	$0	$0	$24.000.000
TOTAL				$96.000.000	$12.000.000	$374.728.722	$482.728.722

Cuadro: SALIDAS DE CAMPO

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
salidas de campo	Ejecución de experimentos e campo		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$69.000.000	$0	$0	$69.000.000
SALIDAS DE CAMPO	transporte de semilla al pacífico		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$6.000.000	$0	$0	$6.000.000

SALIDAS DE CAMPO	SALIDAS DE CAMPO		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$23.000.000	$0	$0	$23.000.000
TOTAL				$98.000.000	$0	$0	$98.000.000

Cuadro: SERVICIOS TÉCNICOS

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Placas histológicas	Análisis gonadal de los organismos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$10.000.000	$0	$0	$10.000.000
TOTAL				$10.000.000	$0	$0	$10.000.000

Cuadro: VIAJES

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Santa Marta	Capacitación en mantenimiento de organismos		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$27.000.000	$0	$0	$27.000.000
Buenaventura	Ejecución de experimentos		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$36.000.000	$0	$0	$36.000.000
Santa Marta	Capacitaciones		UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$9.000.000	$0	$0	$9.000.000
TOTAL				$72.000.000	$0	$0	$72.000.000

Cuadro: VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES

Descripción	Justificación	Proveedor	Entidad	Financiado	Efectivo	Especie	Valor Total
Valentina Micolta Quintero	Estudiante de pregrado 3 Experimentos cultivo de post-larvas y juveniles en el medio natural		UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$5.266.818	$0	$0	$5.266.818
Zamir Benitez Polo	Estudiante de maestría: Larvicultura y asentamiento		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$19.176.545	$12.784.363	$0	$31.960.908
Jorge Andres Gonzalez Gonzalez	Estudiante pregrado 1 Acondicionamiento reproductivo		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$5.266.818	$0	$0	$5.266.818
angelica patricia carreño aguirre	Tesista de doctorado: Experimentos fisiológicos requerimientos de alimento y calidad de agua		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$37.921.090	$25.280.726	$0	$63.201.816
Dayana Paez De avila	Estudiante pregrado 1 Desove		UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$5.266.818	$0	$0	$5.266.818
TOTAL				$72.898.089	$38.065.089	$0	$110.963.178

Rubros por Año

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Valor Total
PERSONAL CIENTÍFICO	$161.000.000	$161.000.000	$160.728.722	$482.728.722
SALIDAS DE CAMPO	$37.000.000	$31.000.000	$30.000.000	$98.000.000
EVENTOS ACADÉMICOS	$6.000.000	$8.000.000	$7.000.000	$21.000.000
GASTOS DE OPERACIÓN	$7.000.000	$7.000.000	$6.000.000	$20.000.000
MATERIALES E INSUMOS	$71.301.911	$0	$0	$71.301.911
EQUIPOS	$187.345.000	$0	$0	$187.345.000
VINCULACIÓN DE ESTUDIANTES	$37.000.000	$37.000.000	$36.963.178	$110.963.178
SERVICIOS TECNICOS	$5.000.000	$5.000.000	$0	$10.000.000
VIAJES	$32.000.000	$20.000.000	$20.000.000	$72.000.000
TOTAL	$543.646.911	$269.000.000	$260.691.900	$1.073.338.811

Global Total

Entidad	Financiado	%	Especie	%	Efectivo	%	Valor Total

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$213.797.908	35,28	$354.165.000	58,44	$38.065.089	6,28	$606.027.997
UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$254.202.092	69,45	$99.823.122	27,27	$12.000.000	3,28	$366.025.214
UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$82.000.000	80,96	$19.285.600	19,04	$0	0	$101.285.600
TOTAL	$550.000.000		$473.273.722		$50.065.089		$1.073.338.811

Contrapartida

Entidad	Especie	%	Efectivo	%	Valor Total
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA	$354.165.000	90,3	$38.065.089	9,7	$392.230.089
UNIVERSIDAD DEL PACIFICO	$99.823.122	89,27	$12.000.000	10,73	$111.823.122
UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	$19.285.600	100	$0	0	$19.285.600
TOTAL	$473.273.722		$50.065.089		$523.338.811

Ciudad:_____ Dia:_____ Mes:_____ Año:_____

_____
Firma representante legal.