

CRÍA EN CAUTIVERIO DE CONCHA PRIETA (*Anadara tuberculosa* – *Anadara similis*) EN EL ESTUARIO DEL RÍO PORTOVIEJO Y EL ESTUARIO DEL RÍO CHONE PARA FORTALECER LOS MEDIOS DE VIDA TRADICIONALES COMUNITARIOS, EN LOS CANTONES PORTOVIEJO, SUCRE Y SAN VICENTE



Elaboración de documento:

Andrea Calispa Quinto, M.Sc.
ASISTENTE DE PROYECTOS FIDES

Diciembre 2018

CRÍA EN CAUTIVERIO DE CONCHA PRIETA (*Anadara tuberculosa* – *Anadara similis*) EN EL ESTUARIO DEL RÍO PORTOVIEJO Y EL ESTUARIO DEL RÍO CHONE PARA FORTALECER LOS MEDIOS DE VIDA TRADICIONALES COMUNITARIOS, EN LOS CANTONES PORTOVIEJO, SUCRE Y SAN VICENTE

1. ANTECEDENTES

En el marco de los proyectos ejecutados por la Fundación FIDES, denominados “Promoviendo la recuperación de la recolección artesanal de concha prieta y turismo comunitario para contribuir a la recuperación de los medios de vida en 3 comunidades rurales afectadas por el terremoto de 2016 en Manabí” con apoyo de la Embajada de la República Checa en Lima; y, el proyecto “Mejoramiento de los medios de vida de las comunidades, mediante la gestión sostenible de paisajes productivos, conservación de la biodiversidad en el manglar (Estuarios Chone y Portoviejo), el bosque seco (Cordillera del Bálsamo) y bosque húmedo (Comuna Playa de Oro)” con apoyo del Proyecto Satoyama - Japón, se desarrolla el proceso de recuperación de la concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*), la misma que sirve de alimento para las familias y contribuye a la promoción del turismo comunitario en los estuarios de Chone y Portoviejo.

El presente estudio también pretende determinar la supervivencia de la concha prieta en ambos estuarios para futuros esfuerzos de recuperación de estas especies.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en dos localidades del Estuario del río Portoviejo, en las comunas Las Gilces y San Jacinto y en una localidad del Estuario del río Chone, en la comunidad de San Felipe. El área de estudio corresponde a las parroquias Crucita del cantón Portoviejo, parroquia Charapotó del Cantón Sucre, y a la parroquia San Vicente del cantón San Vicente, pertenecientes a la provincia de Manabí.

La determinación de los lugares para la colocación de los diseños experimentales y cría en cautiverio fueron seleccionados con ayuda de comuneros cuya actividad tradicional ha estado relacionada con la recolección de concha prieta.

También colaboraron en el diseño de la ubicación de los corrales los técnicos de los proyectos Biocorredores del Estuario del río Chone y Portoviejo administrados por FIDES, así como docentes investigadores de las Universidades Católica Extensión Bahía, y de la Universidad Técnica de Manabí.



Figura 1. Área de Estudio. El Estuario del río Portoviejo, y a cada lado las comunidades San Jacinto (norte) y Las Gilces (sur).

Fuente: www.google.earth



Figura 2. Área de estudio en la comunidad de San Felipe.

Fuente: www.google.earth

Una vez verificada las áreas, las áreas escogidas por cumplir esas condiciones básicas y las organizaciones que se comprometieron para el proceso fueron:

Localidad	Cantón	Coordenadas
1. Comuna Las Gilces	Portoviejo	X: 0553228 Y: 9911494
2. Comuna San Jacinto, Grupo de Jóvenes del Manglar	Sucre	X: 0553441 Y: 9912502
3. Comuna San Felipe, Organización de Concheros de San Felipe	San Vicente	X: 0567224 Y: 9932500

Tabla 1: Coordenadas de las localidades donde se realizó el repoblamiento

3. JUSTIFICACIÓN

La extracción del recurso concha constituye una de las pesquerías ancestrales más tradicionales del Ecuador y sostiene la economía de miles de familias asociadas a su extracción y comercio (MAGAP y Concepto Azul, 2015). Sin embargo, varios indicadores alertan que este recurso está siendo sobreexplotado (Mora & Moreno, 2009).

La recolección de concha prieta fue tradicionalmente una actividad que se desarrollaba en varios conchales en los estuarios del río Portoviejo y del río Chone. Desde la década de los 70 la instalación de camaroneras redujo las áreas de recolección y limitó el acceso a los concheros (principalmente mujeres). A mediados de la década de 1990 en el estuario del río Chone sólo conchaban unas 100 personas de la población de San Felipe para autosustento y comercialización, mientras que en el estuario del río Portoviejo lo hacían unas 50 personas de las comunidades de San Jacinto y Las Gilces, principalmente para autosustento.

Debido a una falta de política de manejo que regule el uso adecuado y sustentable de este recurso, su disponibilidad se ha reducido durante las últimas dos décadas, por disminución de su hábitat y deterioro de la calidad de agua de los ecosistemas estuarinos donde habitan (Mora & Moreno, 2009). La pesquería de la concha prieta ha ocasionado un alto nivel de presión sobre el recurso durante los últimos años, en vista de la necesidad de la alimentación básica y subsistencia que tienen las comunidades costeras y especialmente las que habitan cerca de los ecosistemas de manglar (Bermúdez, 2008).

De 2013 al 2015 se aplicó una veda en el estuario del río Portoviejo para proteger el recurso, como parte de las medidas generadas luego de la auto-declaratoria de área protegida comunitaria en 2011. Sin embargo, en la actualidad muy pocas personas continúan con la actividad en el estuario del río Portoviejo (Aragundi, 2017). En cuanto al estuario del río Chone, la actividad se ha mantenido en los filos del manglar de manera regular pero en poca escala, y recientemente se ha implementado el proyecto REPOBLACIÓN DE CANGREJO AZUL (*Cardisoma Crassum*) Y CONCHA PRIETA, (*Anadara tuberculosa* o *Anadara similis*) EN EL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE ISLAS CORAZÓN Y FRAGATAS Y EN COMUNIDADES ASENTADAS EN RIBERAS DEL ESTUARIO DEL RÍO CHONE, el cual se lleva a cabo desde diciembre del 2017 con el apoyo de la Fundación FIDES, como parte de la FO6 del Proyecto *Biocorredor Estuario del río Chone, Humedal La Segua y la Cordillera del Bálsamo*. A la fecha, este proyecto ejecutado en la zona de amortiguamiento del REVISICOF, ha arrojado resultados favorables en dos de los tres corrales experimentales de cría de concha prieta implementados, los que han servido de referencia para el diseño del presente proyecto.

El desarrollo de un programa que tenga por objetivo la cría en cautiverio de recursos del manglar como la concha prieta, permite modernizar la actividad pesquera artesanal a través del reemplazo progresivo del patrón extractivo tradicional a un patrón extractivo de autocontrol por parte del pescador.

La acción principal del proyecto constituye la cría en cautiverio de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*, como un medio de reducir la presión hacia ambas especies en tres localidades de los Estuarios de Chone y Portoviejo, en base a la experiencia que actualmente se desarrolla dentro de la REVISICOF, en el Estuario del río Chone. A la vez este objetivo está vinculado a la inclusión de las comunidades en la recuperación de especies emblemáticas en la zona y su aprovechamiento sostenible como medio de vida.

El presente proyecto busca manejar de manera sostenible la concha prieta para reducir la presión ejercida sobre la especie, además de lograr la inclusión de las comunidades en las acciones de conservación y manejo del ecosistema Manglar de los Estuarios de los ríos Chone y Portoviejo.

4. OBJETIVOS

4.1. General

Realizar manejo en cautiverio de concha prieta (*Anadara tuberculosa* – *Anadara similis*), dentro del ecosistema Manglar en los estuarios de los ríos Chone y Portoviejo.

4.2. Específicos

- Realizar diseños experimentales de dos tipos de granjas que contribuyan a determinar la adaptabilidad de las concha *Andara tuberculosa* y *Anadara similis* en los estuarios de los ríos Chone y Portoviejo

- Monitorear el crecimiento de los especímenes sembrados para contribuir a determinar la adaptabilidad de las conchas en los dos estuarios
- A través de la producción de concha prieta mediante los diseños experimentales, generar información que aporte a futuras iniciativas de reconstitución de la población de esta especie en la zona.

5. LA CONCHA PRIETA, SU IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y SOCIOECONÓMICA

La concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) corresponde a dos especies de bivalvo de la familia Arcidae, con conchas similares, grandes y ovaladas. El color de la concha de *Anadara tuberculosa* es blanco, cubierto de un periostraco piloso que va desde castaño oscuro hasta negro; su estado de conservación según la UICN es Vulnerable (VU). El color de la concha de *Anadara similis* es blanco y también cubierto de un periostraco piloso de color oscuro. La diferencia morfológica más visible es la forma de la concha (figura 1), siendo la concha de *Anadara tuberculosa* ligeramente más ancha y cuadrada, mientras que en *Anadara similis* la concha es más ovalada y fina (Cano-Otalvaro et. al, 2012). Ambas especies suelen encontrarse juntas asociadas a las raíces del mangle, en el Pacífico americano, desde México hasta Perú (Arévalo, 2013).

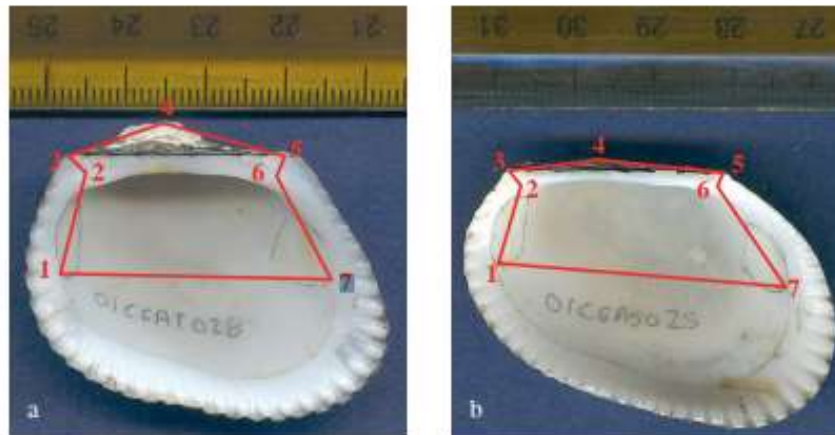


Figura 3: Puntos homólogos usados para definir la forma de la valva izquierda de *Anadara tuberculosa* y *A. similis*. Fuente: Cano-Otalvaro et. al (2012)

Cruz y Jiménez en 1994 relatan que la concha prieta habita en las zonas de estuario (estero) asociados a zona de manglar, en sustratos fangosos, arcillosos o limo-arcillosos, que reciben inundación mareal diaria (Citado en Jordán & Gómez 2006). Las conchas se encuentran en los sedimentos fangosos entre las raíces de los árboles, especialmente del mangle rojo (*Rhizophora mangle*), entre 5 y 30 cm de profundidad (Mora & Moreno, 2008), crece a lo largo de los bordes de las lagunas, esto posiblemente por mejor penetración de agua y

oxígeno, disponibilidad de nutrientes o por ser un buen sustrato para la fijación de etapas tempranas de desarrollo, por Mengel & Kirkby en 1982 (Citado en Alvarado, 2006).

La concha prieta, además de servir de alimento, es un organismo que ayuda a preservar el agua de los estuarios, ya que debido a su alimentación acelera el proceso de degradación de la materia orgánica producida por el bosque presente en el humedal. Funciona como un organismo filtrador de metales pesados en el agua del mar.

En Ecuador estas dos especies son los bivalvos más explotados, siendo un recurso de gran importancia económica, que sirve de sustento para las familias que se encuentran cercanas a su hábitat natural (Mendoza & Alvitres, 2016). Lamentablemente, debido a la expansión de la industria camaronera estas especies han perdido el ecosistema donde habitan; a esto se ha sumado una sobre explotación del recurso, lo que ha llevado a que las comunidades pierdan su medio de sustento tradicional.

Ante este escenario, las organizaciones comunitarias de los estuarios de los ríos Chone y Portoviejo se están organizando para la conservación, manejo y comercialización sostenible de la concha prieta, para lo cual realizan actividades de repoblamiento de concha prieta en el manglar.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

En abril del año 2018 se inició el proceso de repoblación de concha prieta en los estuarios de los ríos Chone y Portoviejo, el mismo que fue realizado por las organizaciones comunitarias con el apoyo de la Fundación FIDES y la Embajada de la República Checa en Lima; y se lo realizó de la siguiente manera:

6.1. Diagnóstico del área

Durante los meses de abril y mayo se realizó un diagnóstico para conocer si las áreas cumplen las condiciones básicas para el normal desarrollo de la concha prieta y para establecer una línea base de la cantidad y estado de las conchas existentes en dichas áreas. Las condiciones básicas que se verificaron fueron: que el área esté ubicada cerca de un caudal de agua donde exista presencia de pleamar y bajamar, y que alrededor de 60% del área permanezca cubierto durante la bajamar (Rendón, Suárez, & Mejía, s/f); que exista disponibilidad de alimento, para lo cual se tomaron y analizaron muestras de fitoplancton; que existan los parámetros óptimos de salinidad, pH, temperatura y oxígeno disuelto en el agua; y por último, que exista una textura del sustrato idónea para el crecimiento del recurso concha (limo-arcilloso).

Además se revisó que el área escogida para la repoblación en estado silvestre cuenta con las siguientes características físicas: un lugar accesible para realizar muestreos “in situ”; un lugar con menor impacto posible (lugar menos frecuentado), que no haya ruido de motores, etc.

La determinación de los sitios de ubicación de los corrales se realizó con el equipo técnico de los Bio-corredores, y las familias participantes de esta iniciativa.

En el caso del estuario del río Portoviejo, los parámetros para la supervivencia de concha prieta se encuentran en los límites inferiores óptimos según investigación realizada por Garrido & Jassmany (2013), donde se señala el siguiente rango óptimo para la supervivencia de *Anadara tuberculosa/similis*: temperatura (25-26°C), salinidad (24-25%), pH (7,6-8,0), oxígeno (3,5-4,0):

Parámetro	Valor
Salinidad (%)	12%
pH	6.6
Temperatura agua	27.4 C

Tabla 2 Parámetros del agua en marea baja, estuario del río Portoviejo

En el caso del estuario del río Chone, los parámetros señalados se encuentran alrededor del rango óptimo para la supervivencia de la concha prieta según Garrido & Jassmany (2013) (2013), como se describe a continuación:

Parámetro	Valor
Salinidad	26%
pH	6.6
Temperatura agua	28 C

Tabla 3. Parámetros del agua en marea baja, estuario del río Chone

Todos los parámetros ambientales fueron tomados en los charcos de agua existentes dentro de los puntos de siembra de concha prieta.

Durante el diagnóstico del área en el estuario del río Portoviejo lamentablemente no se realizó un conteo de los individuos encontrados, por lo que no es posible contar con una referencia como línea base, sin embargo no hubo una muestra representativa de individuos de concha prieta.

En el caso del estuario del río Chone sí se cuenta con datos tomados en el área donde se realizó el diagnóstico, resultados que se detallan a continuación:

Sitios de diagnóstico para repoblación	Total conchas	Tamaño promedio (mm)
Comunidad San Felipe	39	4.0

Tabla 4: Conchas encontradas durante el diagnóstico del área en San Felipe

6.2. Determinar la densidad inicial

Para conocer resultados efectivos del crecimiento de la biomasa por metro cuadrado es necesario conocer su densidad inicial (Rendón, Suárez, & Mejía, s/f).

Una vez determinada la superficie donde se colocaran las conchas, se debe conocer cuál será la densidad inicial por metro cuadrado, para esto se realizara cuadrantes aleatorios en el interior del área, los resultados serán anotados en una hoja de registro. Ya que los especímenes serán adquiridos en su fase inicial de adultos, se realizarán las mediciones antes de sembrar los ejemplares, ya que es importante conocer las tallas de los ejemplares obtenidos por primera vez.

6.3. Determinar la densidad por siembra

De acuerdo a la metodología indicada por Rendón, Suárez & Mejía (s/f), para conocer la cantidad de conchas a sembrar por área, es importante determinar su superficie y luego multiplicar por el número de conchas que por metro cuadrado se siembren, ejemplo:

Para conocer la superficie total del área se medirá el largo y el ancho; según la metodología señalada anteriormente (Rendón, Suárez, & Mejía, s/f), por ejemplo, si el largo es 10 metros y el ancho es 6 metros, la superficie será de 60 metros cuadrados (m^2). Luego para saber el número de conchas a sembrar, se multiplica 60 por 10 conchas por metro cuadrado y el total será de 600 conchas por área de siembra. Sin embargo, también se ha tomado en cuenta la experiencia realizada en el 2003 con FUNDECOL y CORPEI en la provincia de Esmeraldas, que señala densidades entre 16 y 25 conchas por metro cuadrado con resultados positivos de cría (Sánchez, 2003). Por esta razón, se ha escogido un número intermedio de estos valores para la presente experiencia: 20 individuos por metro cuadrado. El momento de la siembra fue determinado por el calendario de mareas del INOCAR (2018);

Tres comunidades beneficiarias manejaron un total de 8 corrales: cinco en San Felipe Parte de esta producción será vendida en los mismos restaurantes de las asociaciones comunitarias.

6.4. Parámetros abióticos para la supervivencia de concha prieta

De acuerdo a Acosta & Lodeiros (2003), las condiciones ambientales extremas como altas temperaturas, baja salinidad, bajos niveles de pH y oxígeno disuelto son factores que juegan un papel importante en el comportamiento y estabilidad de una población, ya que influyen y regulan el metabolismo de un organismo (Citado en Paredes, 2010). Según Krebs (1985), la mayoría de organismos, no soporta la exposición prolongada del agua dulce, como en el caso de ostras y conchas, que viven de preferencia en zonas donde la salinidad es relativamente alta todo el año. A pesar que las conchas son más tolerantes a las condiciones de baja salinidad, su distribución está definida por este gradiente (Citado en Paredes, 2010).

Según investigación realizada por Jassmany (2013) los rangos óptimos para la supervivencia de *Anadara tuberculosa/similis* son: temperatura (25-26°C), salinidad (24-25%), pH (7,6-8,0), oxígeno (3,5-4,0); esta información concuerda con lo reportado por Díaz y Orlieb en el año 1993, quienes afirmaron que *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* son afectadas por el evento de El Niño debido a la alta mortalidad a causa de la disminución de la salinidad y la concentración de oxígeno disuelto (Marín, 2013). Por los antecedentes expuestos la siembra propuesta de concha se realizará posterior al cese de lluvias, esperando el aumento de salinidad en ambos estuarios.

6.5. Adquisición y siembra de especímenes

Las semillas de concha prieta fueron adquiridas del estuario del río Muisne, cuya población de concha prieta se encuentra estable. Para determinar que las semillas que se van a sembrar en las tres localidades estén libres de potenciales patógenos, se realizaron exámenes a especímenes de las localidades preseleccionadas para la adquisición de las semillas, en los laboratorios de la Universidad Técnica de Manabí, a cargo de investigadores de la Escuela de Acuicultura y Pesquería, Facultad de Ciencias Veterinarias.

La siembra se realizó de forma manual, la acción será realizada por personas dedicadas tradicionalmente a la colecta de estos bivalvos; se registrará la longitud de cada individuo con un calibrador de 0.05 mm de precisión; dicha medida comprende desde el extremo del lóbulo anterior hasta el extremo del posterior (Figura 1).

El transporte de los individuos se realizará vía terrestre, en gavetas con agua salina, cuidando durante el trayecto de que estén protegidas del efecto directo del sol.



Figura 4: Medida de longitud de la concha prieta
Fuente y elaboración: Chica y Vite, 2011

6.6. Construcción de corrales in situ

Después de realizar una prueba piloto en el estuario del río Chone, en la que se analizó tres métodos experimentales de cría de concha prieta (Reyes, 2018) y de investigar experiencias exitosas en la provincia de Esmeraldas con el uso de corrales in situ (Sánchez, 2003), se concluyó que el método más eficiente para el repoblamiento de conchas es la producción de individuos en corrales dentro del bosque de manglar. De esta manera se busca no alterar las condiciones naturales de cría de los individuos.

En el estuario del río Chone se construyeron cinco corrales, uno por cada familia participante. En el estuario del río Portoviejo, en la comuna Las Gilces, se construyeron cuatro corrales manejados por dos grupos de familias, mientras que en San Jacinto el Grupo de Jóvenes del Manglar decidió manejar un solo corral comunitario.



Foto 1: Construcción de corrales en Las Gilces.



Foto 2: Construcción de corrales en San Jacinto.

6.7. Siembra de concha prieta

Las conchas que fueron sembradas provienen principalmente de áreas con condiciones geográficas similares a los estuarios donde se realiza la repoblación para intentar que los niveles de salinidad sean similares a los sitios de siembra. En el caso de San Felipe se tomaron conchas del mismo estuario del río Chone, y en el caso de Las Gilces y San Jacinto se tomaron conchas de la Boca de Tenguel (cantón Balao, provincia del Guayas) y del estuario del río Muisne (cantón Muisne, provincia de Esmeradas).

El 33% del total de conchas sembradas fueron adquiridas de La Boca de Tenguel, y fueron ubicadas en el estuario del río Portoviejo. Sin embargo, esta repoblación no fue exitosa ya que las conchas no fueron sembradas sino simplemente esparcidas en el manglar, y adicionalmente en el caso de San Jacinto se colocaron en un canal donde el agua cubría más del 60% del área de manera permanente. Esto se debió a una falta de experiencia de parte de los pobladores del estuario del río Portoviejo y a una falta de acompañamiento técnico.

Una vez incorporadas las lecciones aprendidas de este proceso, se retomó la actividad en las comunidades Las Gilces y San Jacinto. Para este fin, un posterior 38% del total de conchas sembradas fue adquirido en el Estuario del río Muisne.

Estas conchas se sembraron en dos momentos en Las Gilces y San Jacinto: en la primera siembra hubo un porcentaje de mortalidad considerable de alrededor de 50%, que aparentemente fue consecuencia del excesivo tiempo en que las conchas permanecieron

fuera de su hábitat al ser recolectadas. Para la segunda siembra se consideró este factor y se pudo disminuir a un 40% la mortalidad, de acuerdo a los monitoreos realizados en los meses posteriores. Se considera que esta todavía alta mortalidad se debe a que en esta área los parámetros óptimos para la supervivencia de la concha se encuentran en el límite inferior del rango óptimo.

Por otro lado, el 28% restante de conchas sembradas durante el proyecto, fue ubicado en San Felipe, y provinieron del estuario del río Chone. En este caso, el éxito de siembra fue considerablemente mayor, llegando al 90% de supervivencia de las conchas.

Sitios de cría de concha prieta en cautiverio	Número de corral	Coordenadas UTM
San Jacinto	1	X: 0553349 Y: 9911203
Las Gilces	1	X: 0553362 Y: 9911200
Las Gilces	2	X: 0553369 Y: 9911201

Tabla 5: Coordenadas de las localidades donde se realizó el repoblamiento en el estuario del río Portoviejo

Sitios de cría de concha prieta en cautiverio	Número de corral	Coordenadas UTM
San Felipe	1	X: 0567224 Y: 9932500
San Felipe	2	X: 0567248 Y: 9932478
San Felipe	3	X: 0567261 Y: 9932456
San Felipe	4	X: 05567283 Y: 9932427
San Felipe	5	X: 0567305 Y: 9932403

Tabla 6: Coordenadas de las localidades donde se realizó el repoblamiento en el estuario del río Chone



Foto 3: Siembra de conchas en San Jacinto



Foto 4: Siembra de conchas en San Felipe

A continuación se detalla las fechas y sitios de ubicación de las conchas en las tres localidades:

- A principios del mes de junio de 2018 se realizaron las primeras siembras en el estuario del río Portoviejo con conchas adquiridas en Balao. Cada familia recibió 1250 conchas en esta siembra. Esta siembra es la que corresponde al 33% de conchas sembradas, y que no tuvo el éxito esperado.
- En la Comuna San Felipe se realizó un proceso de siembra en el período del 13 de junio hasta el 31 de julio, donde se dio un total de 1900 conchas a cada familia,

además de 600 conchas puestas como contraparte de cada familia (2500 sembradas en total por familia), dando un total de 12500 conchas sembradas en esta área.

Comunidad / Asociación	Coordenadas Geográficas de los sitios repoblados	Total conchas
Comuna Las Gilces	X: 0553362 Y: 9911200	7500
	X: 0553369 Y: 9911201	
Comuna San Jacinto, Asociación turística "Grupo de Jóvenes del Manglar"	X: 0553349 Y: 9911203	7500
Comuna San Felipe	X: 0567224 Y: 9932500	12500
	X: 0567248 Y: 9932478	
	X: 0567261 Y: 9932456	
	X: 05567283 Y: 9932427	
	X: 0567305 Y: 9932403	

Tabla 7: Localidades de siembra en el mes de junio.

En la primera siembra de conchas provenientes de Balao no se tomaron datos de tamaño en el caso del estuario del río Portoviejo. En San Felipe sí se cuenta con datos del tamaño de las conchas sembradas provenientes de una localidad cercana en el estuario de Chone, cuyo tamaño promedio fue de 3 mm.

- Una siguiente siembra se realizó el 31 de agosto en Las Gilces, y el 6 de septiembre en San Jacinto, con conchas provenientes de Muisne, de acuerdo al siguiente detalle:

Comunidad / Asociación	Coordenadas Geográficas de los sitios repoblados	Total conchas
Comuna Las Gilces	X: 0553362 Y: 9911200	5500
	X: 0553369 Y: 9911201	
Comuna San Jacinto, Asociación turística "Grupo de Jóvenes del Manglar"	X: 0553349 Y: 9911203	6000

Tabla 8: Localidades de siembra en los meses de agosto y septiembre.

El 15 de octubre se realizó una tercera y última siembra en San Jacinto, dando un total de 9150 conchas sembradas en esta localidad.

Comunidad / Asociación	Coordenadas Geográficas de los sitios repoblados	Total conchas
Comuna San Jacinto, Asociación turística "Grupo de Jóvenes del Manglar"	X: 0553349 Y: 9911203	3150

Tabla 9: Localidades de siembra en el mes de octubre.

6.8. Monitoreo de conchas

El monitoreo de áreas repobladas fue realizado una vez al mes los primeros dos meses posteriores a cada siembra, ya que era un momento clave para determinar la adaptación de las conchas. Muestras al azar fueron tomadas para determinar la supervivencia de las conchas, y aquellas encontradas vivas fueron medidas con el calibrador, midiendo desde un extremo de la valva a otro en sentido horizontal.

6.8.1. Monitoreo de la primera siembra en el estuario del río Portoviejo

Las conchas sembradas en junio fueron monitoreadas el 5 de julio de 2018, en el caso de Las Gilces se realizó haciendo un cuadrante dentro de cada corral de 3 m², con resultados poco favorables para la supervivencia de las especies. En San Jacinto no fue posible realizar un monitoreo con cuadrantes debido a que las conchas fueron colocadas al interior del canal principal del área escogida, lo que dificultó la búsqueda, sin embargo en las orillas del canal la presencia de conchas muertas evidenció los resultados de esta siembra, y no se encontraron conchas vivas.



Foto 5: Forma de medir el tamaño de la concha prieta.

Siembra de prueba y monitoreo: El 8 de agosto se realizó una siembra de prueba con 150 conchas traídas del estuario del río Muisne, en las tres localidades. Estas conchas fueron monitoreadas el 22 de agosto, realizando 1 cuadrante de 1 m² en cada sitio de siembra, y se contabilizaron las conchas muertas por tamaño. De acuerdo a los conteos realizados, las conchas encontradas vivas superaron más del 60% respecto de las muertas en el caso del estuario del río Portoviejo, y en el caso de San Felipe la supervivencia fue del 75%.

6.8.2. Monitoreo de la segunda siembra en el estuario del río Portoviejo

Primer monitoreo: El 19 de septiembre se realizó el primer monitoreo de las conchas sembradas en Las Gilces y San Jacinto el 31 de agosto y el 6 de septiembre respectivamente. El resultado fue un porcentaje de mortalidad considerable de alrededor de 52%, en el caso de San Jacinto, y 58% en el caso de Las Gilces. Aparentemente este resultado fue consecuencia del excesivo tiempo en que las conchas permanecieron fuera de su hábitat al ser recolectadas.



Foto 5: Monitores midiendo el tamaño de la concha prieta.



Foto 6: Monitores y comuneros realizando la medición de las conchas

Segundo monitoreo: Un siguiente monitoreo se realizó el 15 de octubre en el primer sitio de siembra de San Jacinto, dando como resultado un mayor porcentaje de supervivencia, correspondiente al 72%.

6.8.3. Monitoreo de la siembra en el estuario del río Chone

Primer monitoreo: En San Felipe se realizó un primer monitoreo el 10 de agosto, realizando un cuadrante de 2x3 m² en cada corral. Los muestreos alcanzaron 84% de supervivencia en el mejor de los casos, y 77% en el más bajo.

Segundo monitoreo: El segundo monitoreo se realizó el 24 de octubre, con la misma metodología. Los muestreos arrojaron rangos de porcentajes de supervivencia por corrales entre 84% y 64%. Este descenso en el porcentaje de supervivencia en uno de los corrales, se cree que tiene que ver con que este corral se encuentra relativamente cerca de una piscina camaronera, y que una descarga de meta sulfatos desde la piscina hacia el canal pudo afectar la supervivencia de estas conchas.



Fotos 7 y 8: Equipo técnico de FIDES realizando mediciones de tamaños de conchas.

Monitoreo periódico: Se ha considerado realizar un monitoreo trimestral, con la misma metodología utilizada para los monitoreos mensuales. El fin es determinar la tasa de crecimiento de los individuos sembrados a largo plazo.

6.8.4. Monitoreo final del proyecto

Para cerrar este ciclo de siembra, se realizó un monitoreo final en cada localidad. El 23 de diciembre de 2018 se realizó el monitoreo en San Jacinto, el 24 de diciembre en San Felipe, y en las Gilces se realizó el 26 de diciembre de 2018.



Foto 9: Mediciones de tamaños de conchas en Las Gilces.



Foto 10: Mediciones de tamaños de conchas en San Felipe.



Foto 11: Monitoreo de conchas en San Jacinto.

7. RESULTADOS

Las siembras realizadas durante el proyecto y los posteriores monitoreos han mostrado que el sitio más efectivo para la adaptación exitosa de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* es el estuario del río Chone, cuyo porcentaje de crecimiento de la densidad poblacional llegó al 59%.

A continuación se muestran los resultados del primer monitoreo de la siembra en San Felipe el 10 de agosto, y del primer monitoreo de la segunda siembra en el estuario del río Portoviejo, el 19 de septiembre, como se muestra en la siguiente tabla:

Comunidad / Asociación	Total de conchas vivas	Tamaño promedio (mm ancho de valva a valva)	Densidad concha/m ²
Comuna Las Gilces	78	2.5	11.12
Comuna San Jacinto, Asociación turística "Grupo de Jóvenes del Manglar"	106	2.4	11
Comuna San Felipe	198	2.91	9.9
TOTAL	382		

Tabla 10: Resultados del primer monitoreo, por tamaño y densidad de las conchas/m²

A continuación se muestran los resultados del segundo monitoreo, realizado en San Jacinto el 15 de octubre y en San Felipe el 24 de octubre:

Comunidad / Asociación	Total de conchas vivas	Tamaño promedio (mm ancho de valva a valva)	Densidad concha/m ²
Comuna Las Gilces	-	-	-
Comuna San Jacinto, Asociación turística "Grupo de Jóvenes del Manglar"	60	2.75	8.8
Comuna San Felipe	229	3.42	11.45
TOTAL	289		

Tabla 11: Resultados del segundo monitoreo por tamaño y densidad de las conchas/m²

A continuación, se presentan los resultados del último monitoreo del proyecto, realizado en diciembre en las tres localidades estudiadas:

Comunidad / Asociación	Total de conchas vivas	Tamaño promedio (mm ancho de valva a valva)	Densidad concha/m ²
Comuna Las Gilces	13	4.3	7
Comuna San Jacinto, Asociación turística "Grupo de Jóvenes del Manglar"	30	3.7	6.8
Comuna San Felipe	627	3.4	15.75
TOTAL	670		

Tabla 12: Resultados del monitoreo final por tamaño y densidad de las conchas/m²

En términos de densidad poblacional, los datos con que se cuenta para observar el crecimiento de la población corresponden a seis meses en el caso de San Felipe, contando con información de tres monitoreos realizados, y en el caso del estuario del río Portoviejo, han transcurrido cuatro meses desde la segunda siembra (primera siembra exitosa).

En San Felipe se registraron resultados positivos, observando un aumento de la densidad poblacional por m² en un 59% (Tabla 10), así como un aumento del promedio del tamaño de las conchas (Tabla 9) respecto de los monitoreos anteriores.

Sitios de repoblación	Densidad (conchas/m ²) Agosto 2018	Densidad (conchas/m ²) Septiembre 2018	Densidad (conchas/m ²) Octubre 2018	Densidad (conchas/m ²) Diciembre 2018	Incremento de agosto/septiembre a diciembre de 2018
Comunidad Las Gilces	-	11.1	-	6.5	-38%
Comunidad San Jacinto	-	11.1	8.9	6.8	-41%
Comunidad San Felipe	9.9	-	11.45	15.75	59%

Tabla 13: Densidad poblacional de las conchas por m² y porcentaje de incremento de la densidad poblacional.

En el caso de Las Gilces y San Jacinto se registró una disminución de la densidad poblacional en un 38% y 41% respectivamente, desde el primer monitoreo realizado (Tabla 10). Posiblemente una de las razones por las que las conchas tuvieron problemas en adaptarse al ambiente del estuario del río Portoviejo sea porque el agua tiene los niveles de salinidad y pH en los límites inferiores óptimos para la supervivencia de las conchas, según algunas referencias (Acosta & Lodeiros, 2003, en Paredes, 2010).

7.1. CAPACITACIÓN DE PESCADORES ARTESANALES DE LA COMUNIDAD

Se realizaron capacitaciones a miembros de las comunidades participantes del proyecto en lo relacionado al respeto a las vedas establecidas por la normativa ecuatoriana, y a la estimación de las tallas adecuadas para la extracción de los organismos que se encuentran dentro del Estuario del río Portoviejo. Estas capacitaciones buscaron que se respete los estándares de extracción, cumpliendo con el propósito de conservar de manera apropiada a las especies de esta zona y que así se pueda fortalecer el manejo de recurso en el área protegida y en el estuario como tal.

Además, con apoyo de los miembros de la comunidad San Felipe se realizaron capacitaciones en cuanto a la siembra y el manejo de la especie.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la comuna San Felipe hubo un alto porcentaje de crecimiento de la densidad poblacional, que puede deberse a que esta localidad reúne las condiciones ambientales más favorables para la supervivencia de la concha prieta. De acuerdo a los estudios realizados, en el estuario del río Chone, los niveles de salinidad y pH se encuentran dentro de los niveles óptimos para la supervivencia de la concha prieta. Esto puede explicar que el nivel de supervivencia de los individuos sembrados haya sido considerablemente más alto que en el estuario del río Portoviejo.

Además, el hecho de que los miembros de la comunidad San Felipe tienen mayor experiencia en el manejo de las dos especies, puede haber influido en que se realizara mayor acompañamiento a las conchas fuera de los monitoreos. Una de las sugerencias realizadas por las familias de San Felipe para ayudar a la supervivencia y reproducción de la especie, fue el remover el lodo periódicamente para facilitar el movimiento de las conchas. Aunque no existe literatura que certifique esta acción, según la experiencia de los concheros es un método que garantiza que la especie se adapte y pueda reproducirse con mayor facilidad al reblandecer el suelo.

En el caso de las comunidades del estuario del río Portoviejo, existió un porcentaje considerable de decrecimiento poblacional desde el inicio de las siembras hasta el final del proyecto. Como se ha señalado, una de las posibles razones de la baja adaptación de los individuos al ambiente del estuario del río Portoviejo sea que el agua tiene los niveles de salinidad y pH en los límites inferiores óptimos para la supervivencia de las conchas, según algunas referencias de literatura.

Es necesario señalar que en ambos estuarios existe presencia de piscinas camaroneras, cuya presencia por un lado implica que no existe posibilidad de expandir el bosque de manglar, que es el hábitat de la concha prieta; y por otro lado los desechos descargados a los esteros y ríos, que incluyen antibióticos fertilizantes y plaguicidas, puede afectar negativamente la adaptación de las conchas en el manglar.

Para futuros estudios se recomienda tomar periódicamente muestras de los parámetros tales como salinidad, oxígeno disuelto, pH y temperatura, para realizar un seguimiento más preciso de los cambios ambientales y cómo estos influyen en la adaptación de los individuos sembrados.

Se recomienda continuar realizando monitoreos cada tres meses para determinar a largo plazo la tasa de crecimiento poblacional de la especie, y relacionar esta información con las condiciones ambientales existentes.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, C. (2006). Estudio de factibilidad para aumentar el valor agregado de la cadena de Producción de la Concha Prieta en las localidades Bunche y Costa Rica, *Programa de Manejo de Recursos Costeros*. Recuperado de: <http://simce.ambiente.gob.ec/sites/default/files/documentos/geovanna/Estudio%20de%20factibilidad%20Concha%20Prieta%20Bunche%20y%20Costa%20Rica.pdf>
- Aragundi, B. (10 de 07 de 2017). Grupo Focal sobre el área protegida comunitaria Estuario del río Portoviejo. (J. Díaz, Entrevistador)
- Arévalo, L. (2013). Estimación del crecimiento de la concha prieta *Anadara tuberculosa* (mollusca: bivalvia) en Puerto Bolívar, Ecuador: Un análisis del período 2008-2011 (tesis de grado). Universidad de Guayaquil Facultad de ciencias naturales Escuela de Biología, Guayaquil, Ecuador.
- Bermúdez, A. (2008). Evaluación de la pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el sitio San Felipe del Estuario del río Chone (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Manabí, Escuela de Acuicultura y Pesquerías. Bahía de Caráquez.
- Garrido S., & Jassmany, H. (2013) Cultivo de *Anadara grandis* a diferentes densidades en una camaronera ubicada en el sector El Coco (tesis de pregrado). UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Machala, Ecuador.
- Jordán, L. Y., & Gómez, J. A. (2006). Evaluación biológica de *Anadara tuberculosa*, Golfo de Montijo, República de Panamá. *Tecnociencia*, Vol. 8, Nº 2, 191-205.
- MAGAP y Concepto Azul. (2015). Manual Práctico de producción de Concha prieta "*Anadara tuberculosa*" en condiciones de laboratorio. Quito: MAGAP.
- Mendoza, O., & Alvitres, V. (2016). Crecimiento y supervivencia de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) a tres densidades. *Revista de Investigación Científica*, 12 (1): 55 – 64.
- Mora, E., & Moreno, J. (2009). Estado de la pesquería del recurso concha (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) en la Costa Ecuador. *Instituto Nacional de Pesca*.

- Paredes, X. (2010). Determinación cuantitativa y cualitativa de los micronutrientes presentes en tejido blando del molusco *Anadara tuberculosa*, (Sowerby, 1833) presente en el estero de Jaltepeque. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Escuela de Biología. El Salvador
- Rendón, M., Suárez, E., & Mejía, M. (s/f). Manejo Sustentable y comercialización de concha prieta en cautiverio en Puerto el Morro (Provincia del Guayas) para su exportación hacia España. Guayaquil: Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas. ESPOL.
- Reyes, K. (2018) Parámetros de crecimiento y reclutamiento de la concha prieta *Anadara tuberculosa* en Isla Corazón y Fragatas, San Vicente, Manabí, Ecuador (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Extensión Bahía. En revisión.
- Sánchez, N. (2003). Manejo sustentable y comercialización de concha en cautiverio (*Anadara similis* y *A. racemosa*), Provincia de Esmeraldas. Iniciativa Biocomercio Sostenible Ecuador. CORPEI.