



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



TITULO	AP-C1-2018-FCV0009
DINÁMICA POBLACIONAL, REPRODUCTIVA Y CULTIVO DEL OSTIÓN Crassostrea sp EN EL ESTUARIO DEL RIO CHONE	

DATOS GENERALES			
TIPO DE	INVESTIGACION CIENTÍFICA	DIRECTOR	PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO
PRESUPUESTO	\$ 17000.0	TIPO	PROYECTO
FECHA INICIO	01/05/2018	FECHA FIN	01/05/2020
TIPO DE PROYECTO	NUEVO	GRUPO DE INV.	null

LINEAS DE INVESTIGACIÓN		
Nº	LINEAS	SUB-LINEAS
1.	Soberanía y seguridad alimentaria	Mejoramiento de los sistemas de maricultura y acuicultura

FINANCIAMIENTO				
Nº	TIPO DE FINANCIAMIENTO	OBSERVACIÓN	VALOR	PORCENTAJE
1	FONDOS PROPIOS (INSTITUCIONALES)	Evaluando la dinámica poblacional, reproductiva y cultivo del ostión Crassostrea sp en el estuario del río Chone	\$ 17000.0	100.0 %
2	FONDOS DE LA SENESCYT		\$ 0.0	0.0 %
3	FONDOS INTERINSTITUCIONALES		\$ 0.0	0.0 %
4	FONDOS INTERNACIONALES		\$ 0.0	0.0 %
5	OTRO TIPO DE FINANCIAMIENTO		\$ 0.0	0.0 %
				\$ 17000.0 100.0 %

INVOLUCRADOS				
CO-DIRECTOR DE PROYECTO				
NOMBRE	RETAMALES GONZALEZ ROBERTO ANTONIO	E-MAIL	rretamales@utm.edu.ec	
CÉDULA	0914706361	INSTITUCIÓN	Universidad Técnica de Manabí	
TELÉFONO	0985473966	OBSERVACIÓN		
CATEGORÍA	DOCENTE			
DIRECTOR DE PROYECTO				
NOMBRE	PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO	E-MAIL	rpanta@utm.edu.ec	
CÉDULA	1309092284	INSTITUCIÓN	Universidad Técnica de Manabí	
TELÉFONO	0986371887	OBSERVACIÓN	Generado automáticamente a partir de la creación inicial de un proyecto de investigación.	
CATEGORÍA	DOCENTE			
NOMBRE	PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO	E-MAIL	rpanta@utm.edu.ec	
CÉDULA	1309092284	INSTITUCIÓN	Universidad Técnica de Manabí	
TELÉFONO	0986371887	OBSERVACIÓN		
CATEGORÍA	DOCENTE			
INVESTIGADORES PRINCIPALES				
NOMBRE	GARCIA BERMUDEZ ALAN EMILIO	E-MAIL	bgarcia9295@utm.edu.ec	
CÉDULA	1310329295	INSTITUCIÓN	Universidad Técnica de Manabí	
TELÉFONO	052398177	OBSERVACIÓN		
CATEGORÍA	DOCENTE			

NOMBRE	TREVIÑO ZAMBRANO LUIS MANUEL		
CÉDULA	1310413917	E-MAIL	ztremino3917@utm.edu.ec
TELÉFONO	0959719380	INSTITUCIÓN	Universidad Técnica de Manabí
CATEGORÍA	ADMINISTRATIVO	OBSERVACIÓN	
NOMBRE	VELEZ FALCONES JORGE ENRIQUE		
CÉDULA	1309670121	E-MAIL	fvelez0121@utm.edu.ec
TELÉFONO	0980828497	INSTITUCIÓN	Universidad Técnica de Manabí
CATEGORÍA	ADMINISTRATIVO	OBSERVACIÓN	

RESUMEN DE PROYECTO

El *Crassostrea* sp., es una de la especie de bivalvos que habita en el ecosistema de manglar dentro de la reserva ecológica de la Isla Corazón en el estuario del río Chone, siendo explotado de forma irracional por los habitantes del sector de Portovelo para fines de consumo y comerciales. Desde el punto de vista de la acuicultura, es una especie que puede ser aprovechada para cultivo, diversificando la producción acuícola, no solo en el estuario del río Chone sino también en toda la costa ecuatoriana. No existe información sobre la dinámica de poblaciones, reproducción y de cultivo de esta especie de molusco en el Ecuador, ni regulaciones de gestión y manejo, por lo que ésta investigación tiene como objetivo evaluar la dinámica poblacional, reproductiva y cultivo del ostión *Crassostrea* sp en el estuario del río Chone, la misma que servirían para implementar planes de gestión y manejo de este recurso, e impedir la sobreexplotación de la mayoría de los bancos naturales y la recuperación de muchos de ellos en esta zona costera, así como también los parámetros apropiados para su cultivo en sus diferentes fases diversificando la producción acuícola en el Ecuador. Para el desarrollo en esta investigación, en una primera instancia se colectaran organismos en el sitio Portovelo dentro del estuario del río Chone por el lapso de 12 meses, para determinar su dinámica poblacional y reproductiva del recurso. En una segunda instancia se realizaran colectas de organismos para el proceso de cultivo de la especie tanto en acondicionamiento y mantenimientos de reproductores, inducción al desove, cultivo larvario, post-larvario y engorde del ostión en los 24 meses. Finalizando la investigación se obtendrá datos poblacionales, reproductivos para implementar planes de gestión y manejo del recurso, y parámetros de cultivos logrando así una alternativa de producción acuícola en el Ecuador.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN La pesca y la acuicultura son una fuente crucial de ingresos, y medio de subsistencia para cientos de millones de personas en todo el mundo, y el porcentaje de incremento del empleo en el sector en ambos sectores aumenta más rápidamente que la tasa anual de crecimiento de la población mundial, y que el porcentaje de empleo en la agricultura tradicional (Bilbao–Villena, 2012). El estuario del río Chone, al encontrarse ubicado en un área costera tropical, presenta una amplia diversidad y abundancia de especies de peces, crustáceos y moluscos, siendo estos un recurso de importancia para la pesca artesanal, convirtiéndose en un sustento para los habitantes de la zona (PMRC, 1993; Delgado y García, 2010). Los moluscos forman parte importante dentro de la actividad pesquera del estuario del río Chone. En todo el sector constituyen una fuente de ingreso para los pescadores artesanales y una fuente de alimentación para los habitantes aledaños en esta zona (Panta-Vélez y Sánchez, 2008; Bermúdez, 2008; Figueroa y Treviño, 2009; Delgado y García, 2010; Chica y Vite, 2011; Panta-Vélez, 2012, García y Leones, 2016, Espinoza y Troya, 2018). El ostión *Crassostrea* sp., es una de la especie de bivalvos que habita en el ecosistema de manglar dentro de la reserva ecológica de la Isla Corazón en el estuario del río Chone, siendo explotado de forma irracional por los habitantes del sector de Portovelo para fines de consumo y comerciales. Desde el punto de vista de la acuicultura, es una especie que puede ser aprovechada para cultivo, diversificando la producción acuícola, no solo en el estuario del río Chone sino también en toda la costa ecuatoriana. No existe información sobre la dinámica de poblaciones, reproducción y de cultivo de esta especie de molusco en el Ecuador, ni regulaciones de gestión y manejo de este recurso, por lo que la presente investigación tiene como objetivo evaluar la abundancia, dinámica poblacional, reproductiva y cultivo del ostión *Crassostrea* sp en el estuario del río Chone, la misma que servirían para implementar planes de gestión y manejo de este recurso, e impedir la sobreexplotación de la mayoría de los bancos naturales y la recuperación de muchos de ellos en esta zona costera, así como también las características apropiadas para su cultivo en sus diferentes fases, obteniendo una alternativa de producción acuícola en el Ecuador.

METODOLOGÍA ÁREA DE ESTUDIO El área de estudio de la presente investigación será frente a la Isla corazón, sitio Portovelo, cantón San Vicente en el estuario del río Chone, ubicado este en la parte central de la zona costera de la provincia de Manabí, Ecuador (Figura 1).

RECOLECCIÓN DE MUESTRAS La recolección de la muestra poblacional del ostión, se las realizará cada quince días por el lapso de un año, desde enero a diciembre del 2018 en época de aguaje, en los períodos de bajamar. En cada muestreo se colectaran aproximadamente 100 ostiones. Se seguirá la metodología propuesta por Ahumada–Sempao et al. (2002), en el que se realizará un muestreo aleatorio simple con cinco repeticiones, y consistirá en lanzar al azar cinco cuadrantes de un metro cuadrado en cada transecto, contando los ejemplares existentes dentro de cada uno de ellos.

ABUNDANCIA La recolección de los ejemplares del ostión *Crassostrea* sp se realizará en 5 transeptos perpendiculares a la línea de marea de 100 metros de longitud. En cada transecto se recolectaron todos los organismos contenidos en el sedimento con una cuadrata de tubo PVC de 1,0 m² (1,0 × 1,0 m), tomando los datos de abundancia en cada muestreo de 5 cuadratas. Los moluscos serán colocados en bolsas plásticas rotuladas, mantenidos en fresco en un cooler y trasladados posteriormente al laboratorio de análisis de la EAP.

ESTRUCTURA POBLACIONAL En el laboratorio de análisis de la Escuela de Acuicultura y Pesquería se tomaran medidas biométricas como la longitud total, altura y ancho de la especie que se registrara en milímetros (mm), con un grado de precisión de 0,01 mm utilizando un calibrador de vernier; el peso total se lo obtendrá en gramos (g) con un grado de precisión de 0,01 utilizando una balanza electrónica.

CRECIMIENTO PARÁMETROS DE CRECIMIENTO El crecimiento se analizará con todos los organismos muestreados, construyendo histogramas de frecuencias con intervalos de 5 mm. Las

parámetro de curvatura) serán elaborados combinando las muestras de longitud – frecuencia (Pauly, 1983). A los datos de L_t se le aplicara el programa computarizado FISAT II usando el método de Shepherd (1987) de Análisis de Composición de Longitudes (SLCA) para obtener estimados de los parámetros de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy: L_t=L_() (1 - e^{-(K(t-t₀))}) Donde: L_t = longitud en un tiempo t, L_() = longitud máxima que puede alcanzar la población, K = constante de crecimiento, t₀ = la edad a la longitud cero Para la determinación del valor de t₀ que representa el tiempo en que el organismo tiene cero milímetros de longitud, se utilizara la siguiente ecuación de acuerdo a Pauly (1983): Log₁₀ (-t₀)=-0,3922-0,2752^{*} Log₁₀ (L_())-1,038^{*} Log₁₀ (K) La máxima edad posible o longevidad se calculara con la expresión: T_{max}=(2,996/K)+t₀ considerando que la mayor talla observada en la naturaleza corresponde aproximadamente al 95% de L_() según Taylor (1962) y Beverton (1963). ÍNDICE DE CRECIMIENTO El índice de crecimiento (\emptyset') será estimado de acuerdo a la ecuación de Pauly y Munro, (1984). $\emptyset'=\text{Log}_{10}(K)+2\text{ Log}_{10}(L_{()})$ RELACIÓN LONGITUD TOTAL-PESO TOTAL La relación entre el Peso total y la Longitud total se la determinara de acuerdo a la relación potencial: P_t=a*L_t^b FACTOR DE CONDICIÓN El factor de condición o factor de condición de Fultón (K) será estimado usando la relación entre el peso y la longitud (Ricker, 1975): K=(P_t/(L_t³))/100 Donde P_t y L_t son los pesos totales (g) y las longitudes totales (mm) respectivamente. MORTALIDAD MORTALIDAD TOTAL Se utilizará el método de análisis de curvas de captura longitud – transformada para estimar la tasa de mortalidad total (Z) en la porción descendente de la curva (Pauly, 1984b, 1990). Este procedimiento se basa en la siguiente relación: Z= Ln(Nt) El procesamiento de esta información se apoyara por medio del programa FISAT II el cual requiere datos de longitud – frecuencia con tamaños de clases constantes y los parámetros L_() y K, t₀ es opcional. Donde L_() y K son los definidos de la ecuación de Von Bertalanffy, (1938). MORTALIDAD NATURAL En la actualidad no se conoce un modelo validado para la estimación de la tasa de mortalidad natural (M) en moluscos, por tal motivo se tendrán en cuenta dos modelos: Taylor (1958) M=(2,996/A_{0,95}) A_{0,95}=(2,996/K)+t₀ A_{0,95}: Edad a la que se alcanza el 95% de L_() Rikhter y Efánov (1976) M=(1,52/(Tm_{_50}))^0,72 - 0,16 Tm_{_50}: Edad correspondiente a la talla media de primera madurez MORTALIDAD POR PESCA La tasa instantánea de mortalidad por pesca (F) será estimada de la relación: F=Z-M Donde Z es la mortalidad total y M la mortalidad natural. TASA DE EXPLOTACIÓN Una evaluación del estado del stock a partir de las tasas de mortalidad se efectuara calculando la tasa de explotación (E) E=F/(F+M) Este resultado dará una estimación primaria de si el stock esta sobreexplotado o no (Pauly, 1983). El valor óptimo de E debería ser alrededor o igual a 0,5 suponiendo que la captura sostenida es optimizada cuando F es aproximadamente igual a M (Gulland, 1971). ASPECTOS REPRODUCTIVOS Las muestras se procesarán en el Laboratorio de EAP, para su posterior análisis histológico. Posteriormente se procesaran en una serie de alcoholos de grado creciente para su deshidratación, aclaradas en Xilol y embebidas en parafina para ser cortadas en secciones de 8 – 10 m de grosor en un micrótomo de rotación Jung Histocut Leica. Las secciones obtenidas serán teñidas con hematoxilina y eosina (H y E), para ser analizadas histológicamente. ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL Los estadios de madurez gonadal de las ostras serán determinadas mediante análisis histológico. Los diferentes estadios del desarrollo gonadal se determinarán de acuerdo con la escala de cinco estadios para reproductores parciales para moluscos propuesta por Cuevas-Guevara y Martínez-Guerrero (1979); Fournier (1992); Panta-Vélez y Sánchez (2008); Chica y Vite (2011); Panta-Vélez (2012): I (Indeterminados), II (Gametogénesis), III (Maduros), IV (Desove), V (Post-Desove o en regresión). Se analizarán gráficamente los porcentajes de los diferentes estadios de madurez en forma mensual. PROPORCIÓN DE SEXOS Se estimará la proporción de sexos en forma mensual durante los meses de captura, Test de bondad Chi-cuadrado (2) será utilizado para determinar diferencias de proporción de sexos mensual (Sokal y Rohlf, 1981). CICLO REPRODUCTIVO Una vez establecidas las fases de desarrollo gonádico se obtendrán frecuencia relativa mensual de las diferentes fases de desarrollo gonádico presente y se establecerán como periodo reproductivo los meses donde se presentan organismos en desove ÍNDICE GONADOSOMÁTICO El índice gonadosomático (IGS) será expresado como el peso de la gónada como un porcentaje del peso del cuerpo menos el peso de la gónada: IGS=(Peso Gónada)/((Peso total-Peso Gónada)) 100 TALLA DE PRIMERA MADUREZ La probabilidad de observar un individuo maduro es dependiente del tamaño o edad de los individuos, pues en algún momento del ciclo de vida los juveniles pasan a ser adultos. El modelo más utilizado para describir la madurez sexual en función del tamaño, viene dado por la siguiente ecuación logística: P_L=1/(1+exp(a+bL)) Donde PL es la proporción de maduras a la talla L, a y b son constantes a ser estimadas. Los parámetros pueden ser estimados maximizando la siguiente función de log – verosimilitud L(a,b)= k ln(P)+ 1-h)ln(1-P) Donde Lm representa la talla de primera madurez sexual. CULTIVO DEL OSTIÓN El proceso de producción de cultivo del ostión involucra las siguientes fases: Cultivo de microalgas de manera masiva para ser utilizadas como alimento para el acondicionamiento de los reproductores, cultivo de larvas y engorde de post-larvas. El acondicionamiento de reproductores. Es el proceso al que son sometidos los reproductores a fin de inducir precozmente la maduración sexual en ambiente controlado. Inducción al desove. Es el proceso que involucra la inducción al desove y la fecundación gamética. El cultivo de larvas. Es la etapa del cultivo que se extiende desde la fecundación gamética hasta la etapa de larva pediveliger, pronta a fijarse. Fijación y asentamiento larvario. Etapa de asentamiento y metamorfosis larvaria en la que el individuo pasa del estado larvario (nadador) al estado de juvenil (sedentario definitivo). Engorde de post-larvas. Es el cultivo del stock de post-larvas recién fijadas hasta semilla en talla de traspaso al mar (3 – 4 mm). CULTIVO DE MICROALGAS Los moluscos bivalvos son filtradores, se alimentan de materia orgánica y microalgas durante todas las etapas de su ciclo de vida. Por lo tanto, el proceso de producción de juveniles en laboratorio implica la producción continua y masiva de diferentes especies de microalgas. Las distintas especies de microalgas son unicelulares y presentan diferencias de talla, digestibilidad y composición energética. Por esta razón, son administradas diferencialmente, en forma de dietas mono o multiespecíficas, en cada estadio del ciclo de vida de la especie en cuestión. De esta manera, para el éxito de un criadero es imprescindible la provisión de alimento de buena calidad y alto valor nutritivo. La producción masiva de microalgas en laboratorio implica la selección de especies de crecimiento rápido que alcancen altas concentraciones en el menor tiempo posible, por esta razón, se cultivara especies algales de uso tradicional. La técnica de cultivo de algas se basa en la siembra de una cantidad establecida de células (inóculos) en volúmenes crecientes de medio de cultivo, preparado con agua de mar enriquecida con nutrientes. El cultivo se llevará a cabo en condiciones apropiadas de iluminación y temperatura. En este caso, todos los cultivos se realizan en la sala de algas y en la sala de cepas, las cuales están equipadas con iluminación continua, sistema de refrigeración, que permite mantener una temperatura regular, y un sistema de aire a presión. El medio de cultivo utilizado corresponde a la serie derivada del medio F de Guillard y Ryther (1962), conocido como F2. El agua de mar utilizada para preparar los medios de cultivo será tratada, para eliminar los organismos y detritus presentes, filtrándola en malla de 1 um y esterilizándola posteriormente en autoclave. Los cultivos de cepas se realizaran en Erlermeyers de 250 ml previamente

cultivos intermedios en botellones de 4 y 20 litros y los masivos en tanques de 1000 litros. El agua de mar destinado a los cultivos masivos, previo a la inoculación, será clorada. El cloro es neutralizado, luego de 24 hs, con tiosulfato de sodio. Los cultivos intermedios y masivos reciben aireación continua por medio de varillas conectadas por manguera cristal a las bocas de salida de aire, iluminación directa y temperatura entre $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Los conteos celulares serán realizados al microscopio óptico utilizando una cámara Neubauer. ACONDICIONAMIENTO DE REPRODUCTORES El proceso de acondicionamiento se basará en aumentar la temperatura y la cantidad de alimento por encima de los niveles presentes en el medio natural en la misma época. Así se logra acelerar el proceso de maduración sexual y obtener desoves. El período de acondicionamiento puede variar entre 2 y 6 semanas dependiendo de la época en que los reproductores son separados del medio natural. En la temporada fría es necesario un incremento gradual de la temperatura del agua, de lo contrario los gametos obtenidos pueden llegar a ser no viables (Loosanoff y Davis, 1963). Un total de 200 ejemplares serán mantenidos durante cuatro semanas en sistemas de acondicionamiento. Los ostiones serán colocados en tanques rectangulares de 1,5 m x 1,0 m x 0,50 m con agua de mar tratada, a una temperatura constante, bajo aireación continua. La dieta alimenticia, que se administrara diariamente consistirá de microalgas y se suministraran entre 80.000 a 150.000 cel/mL. Los principales parámetros a controlar en los tanques de mantenimiento de reproductores serán la temperatura y alimentación, seguidas de una buena rutina de limpieza y recambio de agua. INDUCCIÓN AL DESOVE Cuando los reproductores han alcanzado su máxima madurez, serán retirados de los tanques de maduración y colocados en unas bandejas transparentes de 60 cm x 40 cm x 25 cm para inducirlos al desove. Las técnicas de inducción al desove se basarán en la aplicación de estímulos físicos (shocks térmicos) y químico (agua oxigenada, cambios de salinidad, etc.) para lo cual los ejemplares serán sometidos a baños alternados fríos y calientes o agregación de agua oxigenada. El estímulo provoca la puesta en los animales maduros. Cada individuo (macho o hembra) que comience a desovar será colocado en un recipiente de plástico individual con agua de mar filtrada (1 μm) hasta completar el desove. Los óvulos y espermatozoide serán retenidos en un tamiz de malla de 30 μm . La fertilización se logra agregando a la solución de óvulos, un volumen de solución de esperma en una relación de 10 espermatozoides por óvulo. Los huevos fertilizados serán incubados a fin de completar el desarrollo embrionario. Una vez finalizado el desarrollo embrionario las larvas, ahora veligeras iniciales (larvas D), serán filtradas a través de una batería de filtros de malla y trasladadas a tanques cónicos de cultivo. CULTIVOS DE LARVAS El cultivo larvario se realizará en tanques cónicos de fibra de vidrio de 1000 litros de capacidad con agua de mar filtrada y aireada. La temperatura de cultivo será mantenida constantemente, con flujo continuo de agua, filtrando las larvas sobre tamices dispuestos en serie con tamaños crecientes de malla de acuerdo al incremento en talla de las larvas. Para el cultivo de larvas, la alimentación será a base de microalgas con densidades entre 25.000 cel/mL al inicio y 50.000 cel/mL al final. El cultivo larvario finaliza cuando las larvas alcanzan el estado de pediveliger con una mancha ocular y un pie bien desarrollado. FIJACIÓN Y ASENTAMIENTO LARVARIO Una vez que el 50 % de las larvas de los tanques se encuentren en estado de pediveliger, se inicia la etapa de asentamiento. La fijación de las larvas pediveliger se llevará a cabo en tanques de 3,0 m x 1,5 m x 1,0 m, con flujo de agua y alimento de arriba hacia debajo de manera constante. En ésta se colocan tamices de fondo de malla (180 – 200 μm) la que se ofrece como sustrato de fijación. Se le suministrara como alimento, microalgas y la dieta consistirá en 60.000 cel/mL. PRE-ENGORDE DE SEMILLA Una vez ocurrida la cementación y metamorfosis de las larvas asentadas, las post-larvas obtenidas son trasladadas al sistema de pre-engorde. Este sistema estará formado por tamices de PVC de 30 cm de diámetro y 40 cm de altura, provistos de un fondo de malla (300 – 500 μm). Los cilindros de semilla se suspenden dentro de un tanque con agua de mar filtrada. La alimentación consistirá a base de microalgas con una densidad de 100.000 cel/mL hasta el final del cultivo. La semilla de calidad que se producirá en el laboratorio será libre de organismos patógenos y otros contaminantes, además se entregará al pescador artesanal en un tamaño adecuado (3 – 4 mm de longitud) para su manejo en la zona donde se pretenda cultivar y con ello evitar la fuga o pérdida de la misma.

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la dinámica poblacional, reproductiva y cultivo del ostión *Crassostrea sp* en el estuario del río Chone

ESPECÍFICOS

Determinar la dinámica poblacional del ostión: biomasa y abundancia, estructura poblacional como talla (Longitud total, altura y ancho) y pesos de la población del ostión, parámetros de crecimiento (L), K , T_0 , T_{\max}), índice de crecimiento (\emptyset'), factor de condición (K) y relación longitud total – peso total del molusco, mortalidad total (Z), mortalidad natural (M), mortalidad por pesca (F) y tasa de explotación (E) del recurso.

1. • Determinar el ciclo de cultivo del ostión en sus diferentes fases: acondicionamiento de reproductores, larvario, post-larvario y engorde del molusco **Responsable:** TREVIÑO ZAMBRANO LUIS MANUEL
 - Determinar la dinámica reproductiva del ostión **Responsable:** RETAMALES GONZALEZ ROBERTO ANTONIO
 - Determinar la dinámica poblacional del ostión **Responsable:** PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO

2. Determinar la dinámica reproductiva del ostión: estadio de madurez sexual macro y microscópica, ciclo reproductivo, índice gonadosomático, proporción sexual y talla de primera madures sexual
 - 2.1. Obtención de organismos para determinar una escala de estadios de madurez sexual macro y microscópica y proporción sexual del ostión **Responsable:** RETAMALES GONZALEZ ROBERTO ANTONIO
 - 2.2. Análisis de los parámetros de crecimiento y mortalidad del ostión en el estuario del río Chone **Responsable:** PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO
 - 2.2. Análisis de datos para determinar el ciclo reproductivo, índice gonadosomático, proporción sexual y talla de primera madures sexual del ostión **Responsable:** RETAMALES GONZALEZ ROBERTO ANTONIO
 - 3.1. Aclimatación y acondicionamiento de reproductores y desove del ostión **Responsable:** TREVIÑO ZAMBRANO LUIS MANUEL
 - 3.2. Fijación o asentamiento de larvas de moluscos. **Responsable:** VELEZ FALCONES JORGE ENRIQUE

ESPECÍFICOS

- 3.3. Engorde de las post- larvas de moluscos **Responsable:** GARCIA BERMUDEZ ALAN EMILIO
- 3.4. Seminario taller parámetros poblacionales, reproductivos y de cultivo del ostión en el estuario del río Chone **Responsable:** PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO
- 1.1. salida de campo **Responsable:** PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO

3. Determinar su ciclo de cultivo en sus diferentes fases: acondicionamiento de reproductores, larvario, post-larvario y engorde del ostión

- 3.1. Aclimatación y acondicionamiento de reproductores y desove del ostión **Responsable:** TREVINO ZAMBRANO LUIS MANUEL
- 3.2. Fijación o asentamiento de larvas de moluscos. **Responsable:** VELEZ FALCONES JORGE ENRIQUE
- 3.4. Seminario taller parámetros poblacionales, reproductivos y de cultivo del ostión en el estuario del río Chone **Responsable:** PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO
- 3.3. Engorde de las post- larvas de moluscos **Responsable:** GARCIA BERMUDEZ ALAN EMILIO

DETALLE DE PRESUPUESTO

VIAJES TECNICOS

Nº	ACTIVIDAD	LUGAR	DURACIÓN	Nº PERSONAS	VALOR
1.	SALIDA DE CAMPO	PORTOVELO-SAN VIVENTE	12	6	1.2
TOTAL					1.20

EQUIPOS

Nº	ITEM	VALOR
1.	Bomba sumergible de 1" (4)	800.0
2.	Multiparámetro (1)	3.5
3.	Salinómetro (2)	200.0
4.	Blower 2,5 Hp (1)	1.8
5.	Aire acondicionado de 24000 BTU (1)	1.5
TOTAL		1006.80

MATERIALES Y SUMINISTROS

Nº	ITEM	VALOR
1.	Materiales de ferretería	3.0
2.	Materiales de laboratorio	2.5
3.	Reactivos de laboratorio	500.0
TOTAL		505.50

PLAN DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Nº	ACTIVIDAD	VALOR
1.	Ponencia en congreso	500.0
2.	Posters	300.0
3.	Artículo científico	700.0
4.	Taller	500.0
TOTAL		2000.00

PRODUCCIÓN EXTERNA

BENEFICIARIO INMEDIATO

- La comunidad u organización pesquera artesanal que se dedican a la captura y comercialización de este molusco.

BENEFICIARIO MEDIATO

- Cevicherías, hoteles, restaurantes y consumidores directos. La comunidad científica, al generar nuevos conocimientos en el campo de la biología poblacional, reproductiva y de cultivo del ostión. Instituciones públicas.

EFFECTOS ESPERADOS

- La participación de estudiantes de pregrado (como temas para elaboración de sus tesis) conforma y refuerza el grupo

<ul style="list-style-type: none"> de trabajo en las diferentes especialidades en las diferentes áreas que involucra el proyecto.
PRODUCTOS ESPERADOS
<ul style="list-style-type: none"> Varias tesis de pregrado
<ul style="list-style-type: none"> Publicación de artículo científico en revista indexada
<ul style="list-style-type: none"> Ponencia en eventos científicos
RESULTADOS ESPERADOS
<p>La presente investigación tiene como finalidad determinar la abundancia, crecimiento, mortalidad y cultivo del ostión <i>Crassostrea sp.</i> en el estuario del río Chone, en donde se espera obtener datos de parámetros de abundancia, crecimiento (L, k, t_0, T_{max}), índice de crecimiento (\emptyset'), factor de condición (K), mortalidad total (Z), mortalidad natural (M), mortalidad por pesca (F) y tasa de explotación (E), estableciendo la estructura poblacional (distribución de frecuencias de tallas y pesos en relación al tiempo de captura), madurez sexual macro y microscópica, ciclo reproductivo, índice gonadosomático, proporción sexual y talla de primera madurez sexual, la misma que servirían para implementar planes de gestión y manejo de este recurso, e impedir la sobreexplotación de la mayoría de los bancos naturales y la recuperación de muchos de ellos en esta zona costera del Ecuador. Así como también las características en el cultivo del ostión en sus diferentes fases, obteniendo una alternativa de producción acuícola en el país.</p>
USUARIOS
<p>La comunidad u organización pesquera artesanal quien podrá contar con datos poblacionales, reproductivos y de cultivo del ostión</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Crassostrea sp.</i> en la comunidad de Portovelo dentro del estuario del río Chone, la Academia, productores de molusco
IMPACTO DEL PROYECTO
<p>Los resultados del proyecto tienen impacto positivo desde el punto de vista de sostenibilidad del recurso dado que servirán de base tanto para el manejo del recurso en el área estudiada desde el punto de vista poblacional, tamaño mínimo de captura como para la producción de juveniles con el efecto de repoblar el área o engordar los organismos mediante el uso de sistemas de cuelgas. La creciente importancia comercial y ecológica de esta especie junto con la escasa información disponible en el sector productivo artesanal, el impacto fundamental de este proyecto (considerando que la escuela de Acuicultura y Pesquerías de la UTM tiene en la actualidad un laboratorio de producción de semillas de moluscos) se resume en la generación de la disponibilidad de datos poblacionales, reproductivos y de cultivo para que sirva de base a futuras investigaciones y para la toma de decisiones en la gestión de la explotación de estos recursos pesqueros y a la misma vez llevarlo a obtener semilla de este molusco con el objeto que estas continúen con el proceso de engorde y venta para no depender del abastecimiento desde bancos naturales ni ejercer presión sobre los mismos.</p>
BIBLIOGRAFÍA
<ul style="list-style-type: none"> Ahumada-Semporal, M. A., Serrano-Guzmán, S. J. y Ruiz-García, N. (2002). Abundancia, estructura poblacional y crecimiento de <i>Atrina maura</i> (Bivalvia: Pinnidae) en una laguna costera tropical del Pacífico mexicano. Revista Biología Tropical, 50(3/4): 1091-1100. Bermúdez, A. (2008). Evaluación de la pesquería y estructura poblacional de la concha prieta (<i>Anadara tuberculosa</i>) en el sitio San Felipe del estuario del río Chone. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Escuela de Acuicultura. Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. 104 pp. Bertalanffy, L. Von. (1938). A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol., 10(2): 181-213. Beverton, R. J. H. (1963). Maturation, growth and mortality of clupeid and engraulid stocks in relation to fishing. Rapp. P.-V. Réun. CIEM. 154: 44-67. Bilbao-Villena, A. (2012). Aspectos reproductivos y acondicionamiento de reproductores de <i>Haliotis tuberculata coccinea</i> (Reeve, 1846). Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria, Instituto Canario de Ciencias Marinas, Grupo de Investigación en Acuicultura. Las Palmas de Gran Canaria, España. 183 pp. Cuevas-Guevara, C.A. y Martínez-Guerrero, A. (1978). Estudio gonádico de <i>Crassostrea corteziensis</i> Hertlein. <i>C. palmula</i> y <i>C. iridescent Hanley</i> de San Blas, Nayarit, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, 6: 81 – 98. Chica, E. y Vite, S. (2011). Biometría y desarrollo gonadal de <i>Anadara tuberculosa</i> en el sitio San Felipe del estuario del río Chone. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Carrera de Acuicultura. Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. 122 pp. Delgado, J. P. y García, A. E. (2010). Determinación de la composición y abundancia de almeja de los géneros <i>Protostacaca</i> y <i>Chione</i> en una

- zona intermareal en el estuario del río Chone. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Carrera de Acuicultura. Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. 106 pp.
- Espinoza, M. L. y Troya, J. J. (2018). Abundancia, crecimiento y mortalidad de una población de almeja, *Leukoma asperrima* (Sowerby, 1835) en el estuario del río Chone. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Escuela de Acuicultura y Pesquerías. Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. 46 pp.
 - Figueroa, L. A. y Treviño L. M. (2009). Crecimiento y sobrevivencia de la Ostra perlífera (*Pteria sterna*) en Cultivo suspendido flotante en la desembocadura del Estuario del río Chone, provincia de Manabí. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Carrera de Acuicultura. Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. 137 pp.
 - Fournier, M.L. (1992). The reproductive biology of the tropical rocky oyster *Ostrea iridescens* (Bivalvia: Ostreidae) on the Pacific coast of Costa Rica. *Aquaculture*, 101, 371–378.
 - García, A. P. y Leones, J. L. (2016). Crecimiento y mortalidad del ostión de roca *Striostrea prismatica* (Gray, 1825) en dos poblaciones en la costa de Manabí. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Carrera de Ingeniería en Acuicultura y Pesquerías. Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. 54 pp.
 - Gulland, J. A. (1971). The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey. Fishing News Books Ltd, FAO. 255 pp.
 - Loosanoff, V. L. y Davis, H. C. (1963). Rearing of Bivalve Molluscs. *Adv. Mar. Biol.* 1, 1–136.
 - Panta-Vélez, R. P. (2012). Estudio biológico pesquero del caracol *Natica* (*Naticarius*) unifasciata en el estuario del río Chone para fines de manejo. Tesis de Maestría. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, Maestría en Ciencias Manejo Sustentable de Biorrecursos y Medio Ambiente. Guayaquil, Ecuador. 90 pp.
 - Panta-Vélez, R. P. y Sánchez, W. (2008). Morfología, crecimiento y desarrollo gonadal del caracol *Natica* (*Naticarius*) unifasciata en el estuario del río Chone, Manabí, Ecuador. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Escuela de Acuicultura. Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. 134 pp.
 - Pauly, D. (1983). Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO, Documento Técnico de Pesca, 234. pp. 49.
 - Pauly, D. (1990). Length-converted catch curves and the seasonal growth of fishes. *Fishbyte*, 8(3): 24-29.
 - Pauly, D. (1996). ITQ: The assumptions behind a meme. *Reviews in Fish and Fisheries Biology*, 6: 109-112.
 - Pauly, D. & Munro, J. L. (1984). Once more on growth comparison in fish and invertebrates. *Fishbyte*, 2: 21.
 - Programa de Manejo de Recursos Costeros (PMRC). (1993). Plan de manejo la ZEM – Bahía – San Vicente – Canoa. Guayaquil, Ecuador.
 - Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191: 1–382.
 - Rikhter, J. A. y Efánov, V. N. (1976). On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations. *ICNAF Res. Doc.*, 79/VI/8, 12 pp.
 - Shepherd, J. G. (1987). Composition data. In: D. Pauly and G. R. Morgan (Editors), *Length Based Methods in Fisheries Research*. ICLARM, Manila and KISR, Safat, pp. 113-120.
 - Sokal, R.R. y Rohlf, F.J. (1981). *Biometry*, 2nd ed. W. H. Freeman, San Francisco, CA. 859 p.
 - Taylor, C. C. (1958). Cod growth and temperature. *J. Conseil CIEM*, 23(3): 366–370.
 - Taylor, C. C. (1962). Growth equation with metabolic parameters. *J. Cons. CIEM*, 27: 270 – 86.

DECLARACIÓN FINAL

Los abajo firmantes declaramos bajo juramento que el proyecto descrito en este documento no ha sido presentado a otra institución nacional o internacional para su financiamiento, no causa perjuicio al ambiente, es de nuestra autoría y no transgrede norma ética alguna.

PANTA VELEZ RODOLFO PATRICIO DIRECTOR	GUERRERO CASADO JOSE MANUEL VICEDECANO DE INVESTIGACION
--	--

Firmado Electrónicamente



Centro de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad
Sistema de Planificación y Control Académica
Generado por: aalcivar@utm.edu.ec

AP-C1-2018-FCV0009