

SITUACION PESQUERA DEL RECURSO CONCHA PRIETA EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DE LA PROVINCIA ESMERALDAS DURANTE EL 2013

FISHERY SITUATION ARK SHELL RESOURCE IN MAJOR PORTS OF THE ESMERALDAS PROVINCE DURING 2013

Juan Moreno Cáceres

jmoreno@institutopesca.gob.ec

Resume

Durante el periodo de análisis se midieron 4 226 ejemplares de *Anadara tuberculosa* “concha prieta” proveniente de las capturas comerciales desembarcadas en San Lorenzo y Muisne, provincia Esmeraldas. Las tallas estuvieron comprendidas entre 30 y 70 mm LT con una moda en el rango 40-44 mm LT. La talla media de captura estuvo para San Lorenzo en 44.57 mm y 46.57 mm LT en Muisne. En los puertos de la provincia Esmeraldas, entre el 44 y 58% de las capturas comerciales de *A. tuberculosa* se esta ejerciendo presión sobre ejemplares inferior a 45 mm LT. Los desembarques registrados en la provincia Esmeraldas, San Lorenzo 15 806 289 y Muisne con 1 654 339 unidades de concha confirmaron ser los máximos desembarques a nivel nacional. El esfuerzo pesquero en San Lorenzo 377 pescador/dia.pesca y la CPUE con 145 conchas/pescador.dia fueron superior a lo reportado en Muisne con 66 pescador/dia.pesca y 116 conchas/pescador.dia. El muestreo biológico, realizado a 790 individuos, reportó durante marzo y abril el mayor porcentaje de hembras maduras con el 24 y 30 % respectivamente y el menor porcentaje de ejemplares indeterminados (6 y 4 %), lo cual sugiere una actividad reproductiva alta para esta época del año. El reclutamiento (mayor porcentaje de Indeterminados y En Desarrollo) correspondió a enero y febrero. Los ICS e IR registraron su valor medio en 53.26 y 20.06 % respectivamente, y ambos mostraron valores altos durante marzo, abril y noviembre. La proporción de sexos fue 1.3 H: 1 M.

Palabras Claves: *Anadara tuberculosa*, desembarques, Índice Condición Somática (ICS), Índice Rendimiento (IR), reclutamiento, condición reproductiva.

Abstract

During the analysis period 4226 copies of *Anadara tuberculosa* "brown shell" is measured from commercial catches landed in San Lorenzo and Muisne, Esmeraldas province. The carvings were between 30 and 70 mm LT with a mode in the range 40-44 mm TL. The average catch size to San Lorenzo was 44.57 mm and 46.57 mm LT in Muisne. In the ports of Esmeraldas province, between 44 and 58% of commercial catches of *A. tuberculosa* is this pressure on less than 45 mm LT copies. The landings in the province Esmeraldas, San Lorenzo and Muisne 15,806,289 to 1,654,339 units confirmed to be the maximum shell landings nationwide. The fishing effort in San Lorenzo 377 fisherman / dia.pesca and CPUE with 145 shells / pescador.dia were higher than those reported in Muisne 66 fisherman / dia.pesca and 116 shells / pescador.dia. Biological sampling conducted in 790 individuals, reported in March and April the highest percentage of mature females with 24 and 30% respectively and the lowest percentage of indeterminate specimens (6 and 4%), suggesting a high reproductive activity for this time of year. Recruitment (highest percentage of Indeterminate and Developing) corresponded to January and February. The ICS and IR mean value recorded in 53.26 and 20.06% respectively, and both showed high values during March, April and November. The sex ratio was 1.3 H: 1M

Keywords: *Anadara tuberculosa*, landings, Somatic Condition Index (ICS) Performance Index (IR), recruitment, reproductive condition.

INTRODUCCION

Las especies *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) y *Anadara similis* (Adams 1852) son moluscos bivalvos conocidos en la costa ecuatoriana como concha prieta o hembra y concha macho o mica respectivamente, habitan en sustratos lodosos (limo-arcillosos) de manglar desde Baja California (México) hasta el Perú (Keen 1971). En el Ecuador su distribución comienza en la zona norte, representada por la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje (REMACAM), caracterizada por poseer la mayor extensión de manglar con 44 847 has que corresponde a la provincia de Esmeraldas donde se extrae el 59 % del total de unidades de conchas desembarcadas a nivel nacional; y la zona sur representada por el Archipiélago de Jambelí.

Ambas especies representan a uno de los recursos pesqueros con alto valor comercial a nivel regional en la costa pacífica (Mackenzie 2001; Borda y Cruz 2004 a, b; Mora *et al.* 2011). Su importancia en las pesquerías de baja escala o artesanal amerita una revisión a nivel: *i*) Social, por ser una actividad de práctica ancestral en la cual participa el núcleo familiar representado mayoritariamente por la mujer; *ii*) Alimenticia por presentar valores nutricionales óptimos para el consumo humano, por su bajo contenido de grasa y su aceptable contenido proteico (Cruz. R *et al.* 2012); y *iii*) Económica por generar ingresos que dinamizan las economías locales, aunque los mayores beneficiados son los comerciantes por esta razón no se refleja a nivel de recolectores o concheros un mejoramiento a nivel de calidad de vida siendo esta una característica que identifica a los usuarios directos de esta pesquería.

Una de las características de esta pesquería por las cuales seduce a sus usuarios es precisamente porque ofrece más ventajas que desventajas en comparación con otras, entre ellas: *i*) Ofrece poca o ninguna movilidad, por lo que hallar de nuevo sus localizaciones luego del reconocimiento inicial, es muy fácil y predecible; *ii*) No presentan variaciones estacionales marcadas a nivel reproductivo ya que la gametogénesis es constante en estas especies así como la cantidad de huevos viables desovados; *iii*) Su extracción manual plantea pocos riesgos debido a que requiere poco gasto de energía, no exige medios tecnológicos elaborados ni fuerza o adiestramiento especiales, además puede ser realizada por cualquier miembro de la familia incluido niños y ancianos y lo principal es que no requiere una inversión económica importante para realizar esta actividad (Orquera. L 1999). Entre las desventajas presentadas tenemos: *i*) El tamaño de la concha depende de la velocidad de crecimiento (*A. tuberculosa* presenta un mayor crecimiento hasta los 0.9 años de edad alcanzando 39.5 mm LT y después de 1.1 años de edad con 44.7 mm LT su crecimiento es lento) Lucero *et al.* 2012; además esta influenciado por condiciones ambientales (cantidad y disponibilidad del alimento; temperatura y salinidad del agua; densidad de población; ubicación en la zona intermareal o por debajo de ella, etc); y *ii*) Alta presión predatoria principalmente de origen antrópico (Mora *et al.* 2011) producido por visitas frecuentes a los bancos donde crecen las conchas, por parte de más gente o recolecciones más intensivas, por lo que las conchas tendrían menos oportunidades de alcanzar su máximo desarrollo.

En la Provincia de Esmeraldas existen dos puertos de desembarque donde se desarrolla esta pesquería: *i*) San Lorenzo, localidad ubicada al norte de la provincia caracterizada por ejercer mayor presión sobre este recurso a nivel del esfuerzo pesquero (número de recolectores) y captura de tallas inferior a 45 mm LT, ofrece alrededor de 250 áreas de extracción distribuidas en siete comunidades pertenecientes a la REMACAM. La unidad de comercialización esta basada

por el número de unidades y las especies se venden por separado (entre 8 y 10 dólares el ciento de concha hembra y de 5 a 6 dólares la concha macho), esta forma particular de comercialización ha incidido en los recolectores a dirigir sus esfuerzos exclusivos a la captura de *A. tuberculosa* debido a su rentabilidad, mientras que el uso de *A. similis* generalmente sirve como alimento diario o es utilizada como trueque o intercambio con productos de uso comestible por parte del comerciante; y *ii*) Muisne, donde la dinámica pesquera es similar pero a baja escala refiriéndose al esfuerzo pesquero, captura de tallas pequeñas y área de extracción la cual abarca el estuario del río Muisne. La comercialización también se realiza basada por el número de unidades (entre 9 y 10 dólares el ciento de conchas) con la diferencia de que ambas especies se venden juntas.

El presente documento recopila los resultados del seguimiento de la pesquería durante los meses de muestreo en el 2013 en la Provincia Esmeraldas, con la finalidad de exponer la situación de sus indicadores pesqueros y biológicos los mismos que servirán de insumo hacia el Plan de Manejo de esta pesquería.

METODOLOGIA

Se realizaron muestreos comerciales en los principales puertos de desembarque de la provincia de Esmeraldas, San Lorenzo y Muisne, entre los meses de enero a mayo, julio, noviembre y diciembre del 2013. Ambos puertos no cuentan con un lugar apropiado de desembarque por lo que para realizar la toma efectiva de información pesquera mediante entrevistas directas se alquilo una embarcación para interceptar a los recolectores antes de que lleguen a tierra.

Se obtuvo información de las zonas de extracción, cantidad de conchas capturadas por recolector y se determino el esfuerzo pesquero a través del conteo diario de recolectores.

Se realizaron mediciones aleatorias de la longitud total a los ejemplares de concha proveniente de los desembarques en cada uno de los puertos con la finalidad de caracterizar la estructura de la población que esta siendo sujeta a explotación y también se cuantifico el porcentaje de conchas no comerciales (por debajo de 45 mm LT).

Para estimar los desembarques mensuales y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se aplicó la metodología descrita en Mora y Moreno (2009).

El muestreo biológico se realizó en el laboratorio tomando una muestra mensual aleatoria de 100 ejemplares provenientes de ambos puertos, donde se realizaron mediciones biométricas descritas en Mora y Moreno (2009).

Para estimar la madurez sexual y el reclutamiento se realizó un corte transversal y se observaron macroscópicamente las gónadas para establecer el sexo y la madurez según los patrones de coloración estimados para la especie (Herrán 1983). A partir del porcentaje de cobertura de la gónada en la masa visceral se definieron los siguientes estadios: Desarrollo Inicial (DI), Desarrollo Medio (DM), Desarrollo Avanzado (DA), Madura (M), Desove (D) e Indeterminado (IND) para luego confirmarlos microscópicamente (frotis). Luego se agruparon los estadios DI y

DM como Desarrollo, los DA y M como Madura, según la escala de madurez sexual descrita por Mora y Moreno en el 2009; con la finalidad de adaptarla a la propuesta por Cruz, R (1984).

Debido a la dificultad de separar la masa somática de la masa reproductiva ya que el tejido reproductivo se encuentra fusionado con la masa visceral, se utilizó el Índice de Condición Somática (ICS) expresado como rendimiento de carne y considera el peso fresco de la carne dividido para la diferencia entre el peso total menos el peso valva multiplicado por 100. Para complementar el análisis reproductivo de *A. tuberculosa* en ambos sexos también se determinó el Índice de Rendimiento (IR) a través de la relación entre el peso fresco de la carne para el peso total multiplicado por 100: Ambos índices ofrecen la ventaja de ser una medida cuantitativa que se puede estimar fácil y objetivamente (Cruz & Palacios 1983).

El rendimiento de la carne (IR), se define como la capacidad del animal para producir la máxima cantidad de carne (Cruz 1984) y es un índice de condición que funciona como medida que refleja la actividad fisiológica del organismo en diferentes condiciones ambientales. (Bautista 1989, Acosta *et al.* 2006) lo relacionan con el estado reproductivo.

RESULTADOS

SAN LORENZO

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLAS COMERCIALES

En San Lorenzo, *A. tuberculosa* registró una escala comprendida desde 30.26 mm hasta 68.61 mm LT, observándose una moda en el rango de talla 40-44 mm LT Fig 1. La talla media de captura estuvo en 44.57 mm LT, presentando variaciones entre 41.70 mm y 45.85 mm LT. Por otro lado el 58% de las capturas comerciales registradas en 2 516 ejemplares estuvieron por debajo de 45 mm LT (Talla mínima legal).

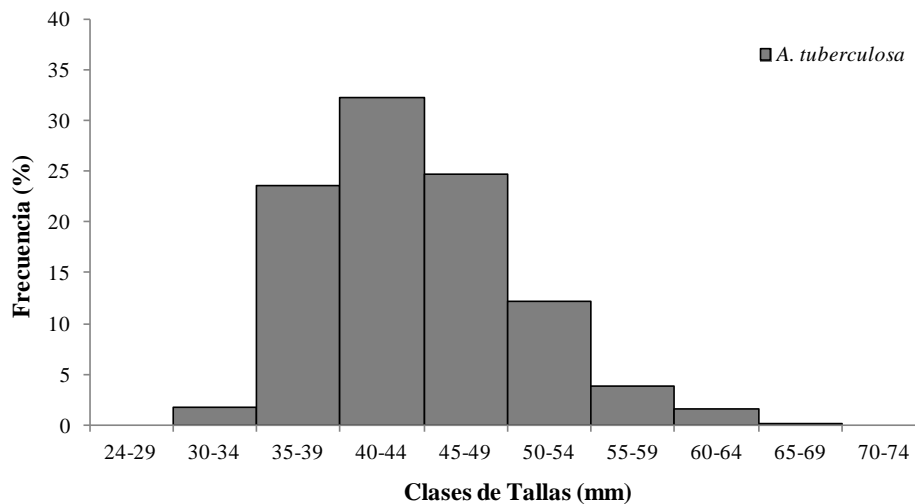


Figura 1. Distribución de Frecuencia de Tallas de *A. tuberculosa* durante 2013 en San Lorenzo, Prov. Esmeraldas

ESFUERZO Y CPUE

Los niveles de esfuerzo de pesca promedio observados, en San Lorenzo, durante el periodo de análisis fueron irregulares oscilando entre 325 a 454 recolectores por día, siendo el promedio anual de 377 recolectores.

La CPUE estimada por número de conchas capturadas por hombre y por día de pesca en forma mensual osciló entre 123 y 150 unidades de conchas/pescador/día pesca, observándose un mayor rendimiento en marzo (179) con un promedio anual de 145 ejemplares Fig 2.

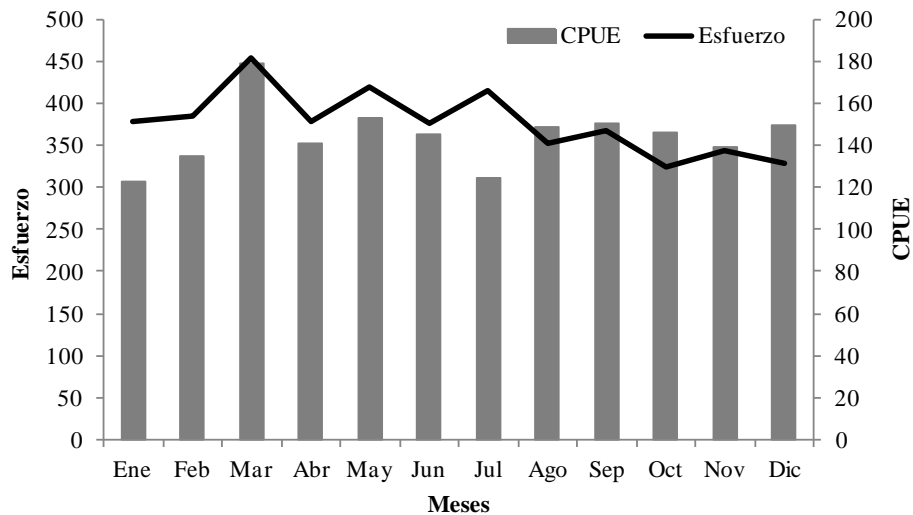


Figura 2. Relación Esfuerzo vs CPUE de *A. tuberculosa* durante 2013 en San Lorenzo, Prov. Esmeraldas

DESEMBARQUES

Se estimó un total de 15 806 289 unidades de conchas desembarcadas en San Lorenzo durante el 2013. Los registros mensuales presentaron variabilidad correspondiendo a marzo el valor máximo con 1 950 384 unidades de conchas. Fig 3. El promedio anual estuvo en 1 317 191 unidades de concha.

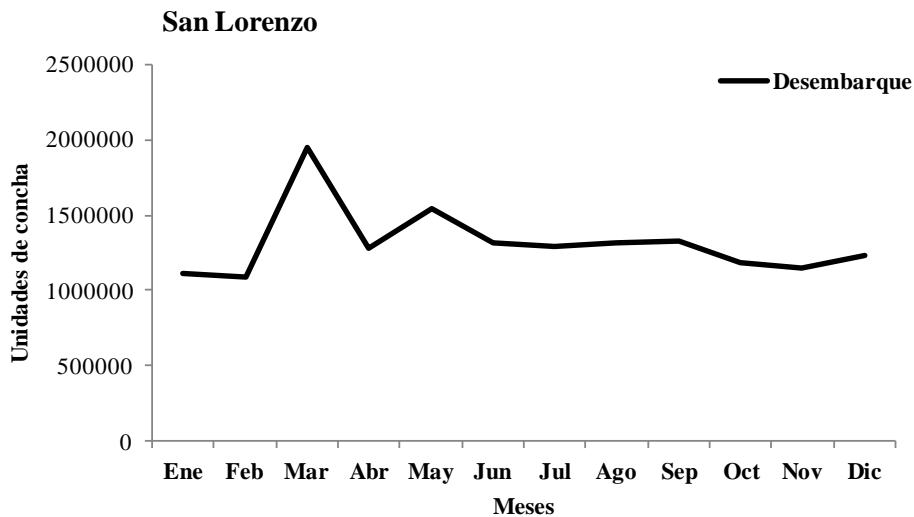


Figura 3. Desembarques de *A. tuberculosa* durante 2013 en San Lorenzo, Prov. Esmeraldas

MUISNE

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLAS COMERCIALES

La distribución de frecuencia de tallas para *A. tuberculosa* comenzó a partir de 31.11 mm hasta 69.83 mm LT, observándose la moda en el rango 40-44 mm LT Fig 4. La talla media comercial fue 46.57 mm LT, cuyas variaciones fueron entre 44.39 mm y 48.17 mm LT. Por otro lado de los 1 710 ejemplares medidos el 44% estuvieron por debajo de la talla mínima legal.

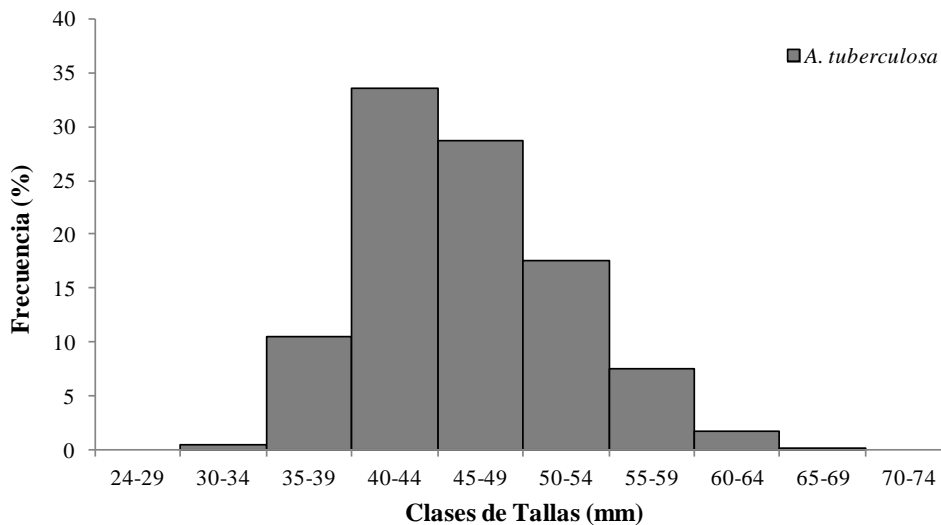


Figura 4. Distribución de Frecuencia de Tallas de *A. tuberculosa* durante 2013 en Muisne, Prov. Esmeraldas

Las tallas comerciales de *A. similis* oscilaron entre 36.59 mm y 63.72 mm LT, con una talla media de 47.42 mm LT, correspondiendo a 246 ejemplares analizados, observándose la moda en los rangos de talla 40-44 y 45-49 mm LT Fig 5. El 37% de las capturas comerciales registradas estuvieron por debajo de 45 mm LT.

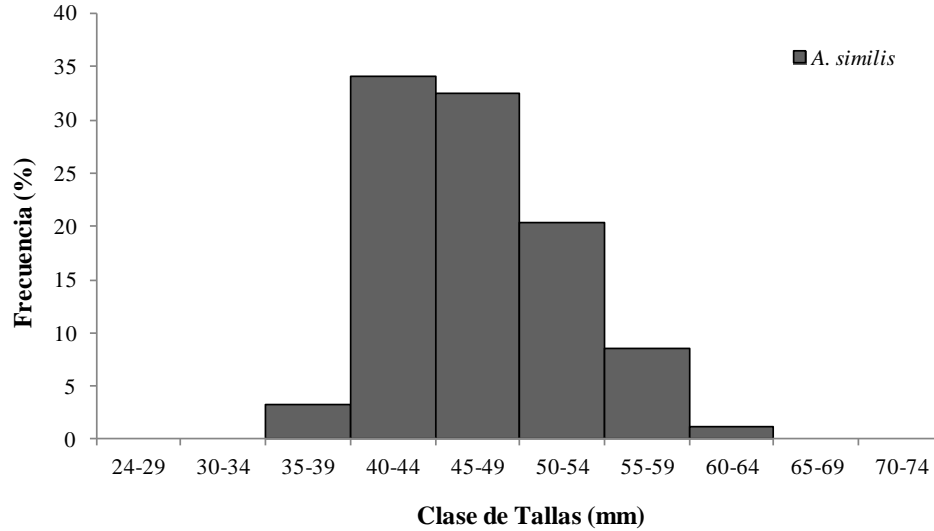


Figura 5. Distribución de Frecuencia de Tallas de *A. similis* durante 2013 en Muisne, Prov. Esmeraldas

ESFUERZO Y CAPTURA

El esfuerzo de pesca promedio registrado en Muisne durante los meses muestreados osciló entre 62 a 77 recolectores por día, con un promedio anual de 66 recolectores. La CPUE estimada osciló entre 92 y 126 unidades de conchas.pescador/día.pesca, observándose un mayor rendimiento en mayo (142) con un promedio anual de 116 conchas.pescador/día.pesca Fig 6.

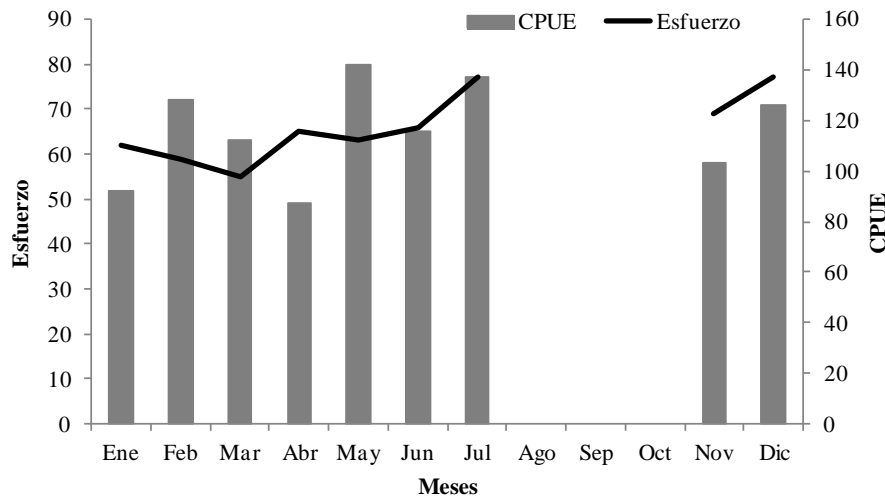


Figura 6. Relación Esfuerzo vs CPUE de *A. tuberculosa* durante 2013 en Muisne, Prov. Esmeraldas

DESEMBARQUES

Durante los meses muestreados se estimó un total de 1 654 339 unidades de conchas en Muisne. Los registros mensuales fueron variables siendo el mes de julio donde se alcanzó el valor máximo 263 725 unidades de conchas. Fig 7. El promedio anual fue 183 815 unidades.

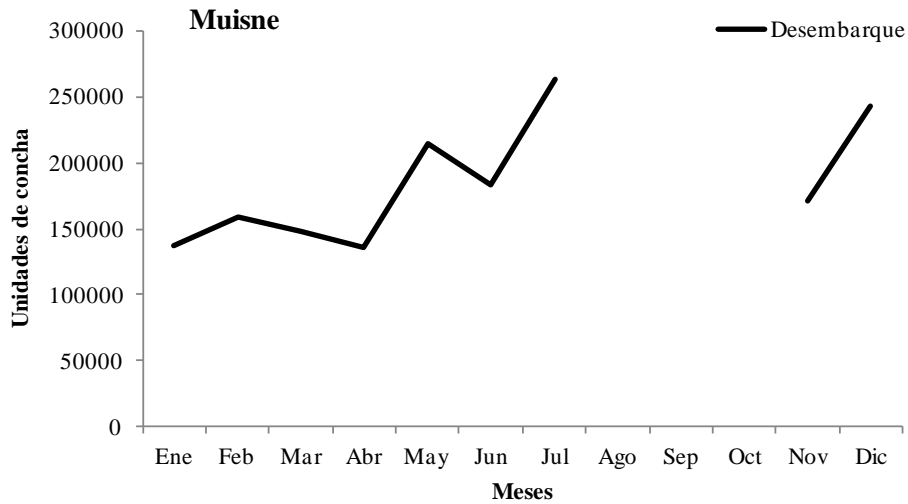


Figura 7. Desembarques de *A. tuberculosa* durante 2013 en Muisne, Prov. Esmeraldas

CONDICION REPRODUCTIVA

El muestreo biológico permitió analizar un total de 790 ejemplares de *A. tuberculosa* distribuidos entre 33.93 mm y 72.95 mm LT, provenientes de los desembarques de San Lorenzo y Muisne. El análisis reproductivo mostró que el 10.89 % del total de los ejemplares analizados eran indeterminados, 50.76 % hembras y 38.55 % machos. En cuanto a la proporción sexual, únicamente en los meses de enero y mayo predominaron los machos sobre las hembras. Tabla 1

Tabla 1. Proporción sexual durante el muestreo biológico en *A. tuberculosa* provenientes de la provincia Esmeraldas, durante 2013.

Mes	Indeterminado	Hembra	Macho	Relación H:M
Enero	18	39	43	0.9:1
Febrero	14	52	34	1.5:1
Marzo	3	49	48	1:1
Abril	3	66	31	2.1:1

Mayo	8	44	48	0.9:1
Julio	15	57	28	2.0:1
Noviembre	13	44	32	1.4:1
Diciembre	12	50	39	1.3:1
Porcentaje	10.89	50.76	38.55	1.3H:1M

Los ejemplares hembras analizados estuvieron entre 33.93 mm y 72.95 mm LT con una talla media 48.57 mm LT. Los Índices de Condición Somática (ICS) y Rendimiento (IR) registraron un valor medio 53.26 % y 20.06 %, respectivamente y ambos mostraron valores altos durante marzo, abril y noviembre. Tabla 2.

Tabla 2. Índices Condición Somática (ICS) y Rendimiento de carne (IR) de ejemplares hembras de *A. tuberculosa* provenientes de Prov. Esmeraldas, durante 2013.

Mes	Talla (mm)	Peso Total (g)	Peso Carne (g)	Peso Valva (g)	ICS	IR
					$\frac{PC}{(PT-PV)} \times 100\%$	$\frac{PC}{PT} \times 100\%$
Enero	49.44	37.30	6.43	23.13	45.37	17.24
Febrero	47.88	35.31	5.96	22.15	45.28	16.88
Marzo	49.00	37.66	8.19	23.36	57.27	21.75
Abril	50.44	37.70	8.35	24.27	62.17	22.15
Mayo	44.90	27.18	5.77	16.43	53.67	21.23
Julio	49.05	36.14	6.86	22.42	50.00	18.98
Noviembre	49.85	38.41	8.45	23.77	57.71	22.00
Diciembre	47.96	34.08	6.90	21.45	54.63	20.25
Valor medio	48.57				53.26	20.06

Durante los muestreos biológicos los ejemplares machos registraron tallas desde 36.45 mm hasta 72.23 mm LT, estando la talla media en 48.35 mm LT. El ICS e IR mostraron valores medios de 56.47 % y 21.21 %, respectivamente y en ambos se reflejo valores altos durante marzo, mayo y noviembre. Tabla 3.

Tabla 3. Índices Condición Somática (ICS) y Rendimiento de carne (IR) de ejemplares machos de *A. tuberculosa* provenientes de Prov. Esmeraldas, durante 2013.

Mes	Talla (mm)	Peso Total (g)	Peso Carne (g)	Peso Valva (g)	ICS	IR
					$\frac{PC}{(PT-PV)} \times 100\%$	$\frac{PC}{PT} \times 100\%$
Enero	47.68	32.73	5.86	20.05	46.21	17.90
Febrero	46.39	32.50	5.73	20.44	47.51	17.63
Marzo	48.45	36.68	8.89	22.62	63.22	24.24
Abril	51.09	37.48	8.19	23.74	59.60	21.85
Mayo	45.52	29.35	6.77	18.21	60.77	23.07
Julio	49.41	37.63	7.55	23.70	54.20	20.06
Noviembre	48.94	37.93	9.14	23.78	64.59	24.10
Diciembre	49.35	37.87	7.90	23.67	55.63	20.86
Valor medio	48.35				56.47	21.21

De la observación del ICS a nivel de ejemplares hembras y machos se aprecia valores similares en ambos sexos, presentando máximos valores durante marzo, abril y noviembre. Fig 8.

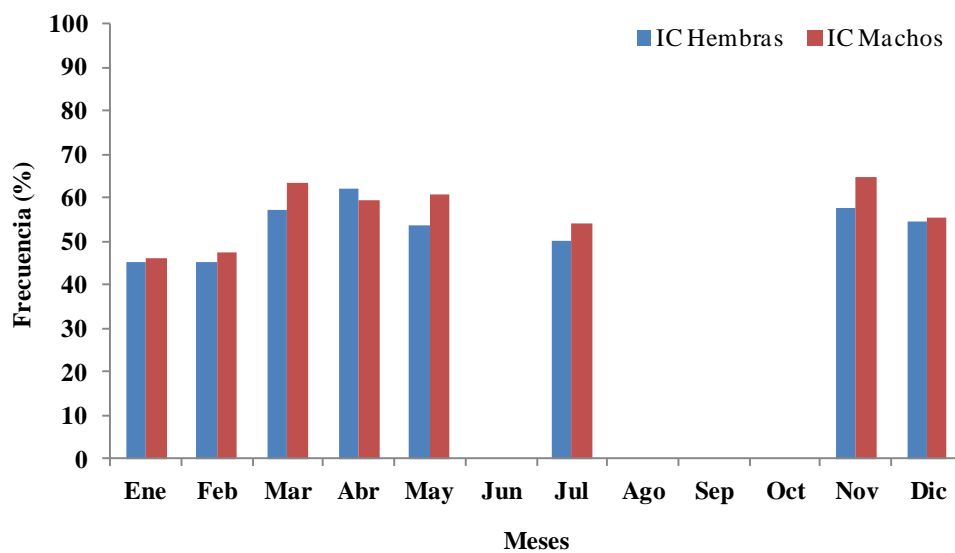


Figura 8. Índice de Condición Somática de ejemplares hembras y machos de *A. tuberculosa* provenientes de la Provincia Esmeraldas, durante 2013.

Durante el periodo de análisis se observaron a través del muestreo biológico ejemplares hembras en diferentes estadios de madurez. En los meses de marzo y abril se reportaron el mayor porcentaje de ejemplares hembras maduras con el 24 y 30 % respectivamente y el menor porcentaje de ejemplares indeterminados (6 y 4 %), lo cual sugiere una actividad reproductiva alta para esta época del año. Con respecto a los patrones de reclutamiento (mayor porcentaje de ejemplares indeterminados y En Desarrollo) se observó que fue continuo durante los meses analizados aunque el periodo de mayor reclutamiento correspondió a enero y febrero. Fig 9.

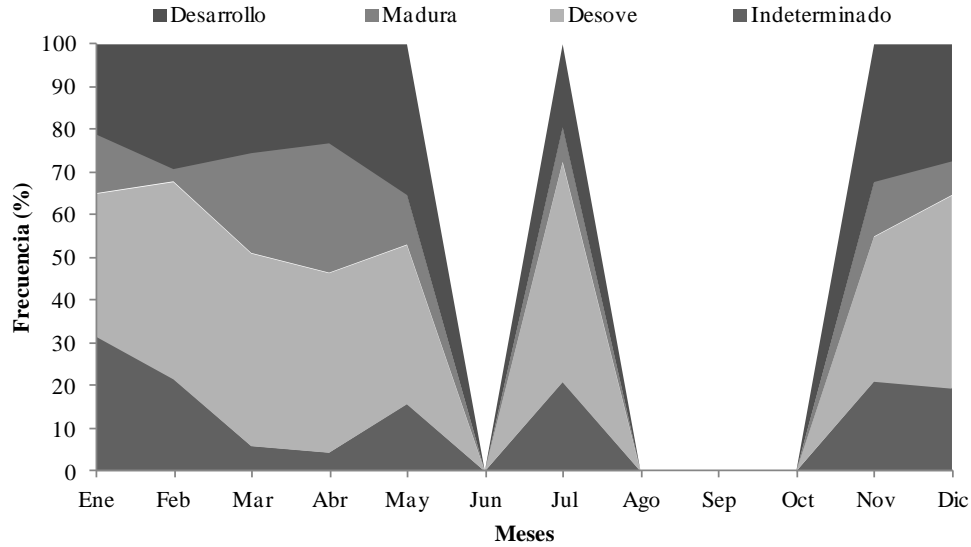


Figura 9. Condición Reproductiva en ejemplares hembras de *A. tuberculosa* provenientes de la Provincia Esmeraldas, durante 2013.

DISCUSION

Para *A. tuberculosa* las tallas media de captura (44.57 mm y 46.57 mm LT) obtenidas en San Lorenzo y Muisne, respectivamente, se encuentran entre la gama de reportes en la costa Pacífico americano, como en Silva 2001 (43.83 mm LT), Borda & Cruz 2004 (47.6 mm LT), Stern-Pirlot & Wolff 2006 (43.8 mm – 48.6 mm LT), Lucero & Cantera 2008 (49.9 mm LT), Mora *et al.* 2011 (44.52 mm y 45.83 mm LT), Lucero *et al.* 2012 (45.76 mm LT). En *A. similis*, la talla media reportada (47.42 mm LT) para Muisne se encuentra por encima (46.21 mm LT) de la reportada por Mora *et al.* 2011.

Los porcentajes de ejemplares comerciales capturados por debajo de 45 mm LT, en San Lorenzo (57.56 %) y (44.44 %) en Muisne son ligeramente inferiores a los registrados por Mora *et al.* 2011 (59 % y 49 %). Sin embargo si consideramos los valores de talla de primera madurez sexual reportados para el Pacífico colombiano por Lucero & Cantera 2008 (47,21 mm LT), Lucero *et al.* 2012 (39.5 mm LT) y en 2013 (43,5 mm LT), Borda & Cruz 2004a (44 mm LT) y Aguilar *et al.* 2003 (43 mm LT) en Perú; sugiere una alta incidencia en las capturas de ejemplares que no han alcanzado a llegar a tallas reproductivas o que recién están iniciando su vida sexual. Esta situación genera la reducción de tallas de captura en la zona y seguramente la disminución en las tasas de captura con el tiempo. Autores como (Stern-Pirlot & Wolff 2006) consideran que las tallas medias de captura más bajas son el producto de la presión de pesca; o lo atribuyen a modificaciones de hábitat y procesos de contaminación Manjarrés *et al.* 2013.

El esfuerzo pesquero reportado para San Lorenzo (377 recolectores.dia/pesca) sigue siendo superior a nivel nacional mostrando un aumento según lo registrado en el 2010 (315 recolectores.dia/pesca) Mora *et al.* 2011. El aumento del esfuerzo pesquero posiblemente está ligado a las épocas de muestreo y a la falta de oportunidades laboral local. Contrario a Muisne no se observan diferencia notable a nivel del esfuerzo pesquero comparado con periodos anteriores.

La CPUE promedio en la zona de Esmeraldas osciló entre 116 y 145 conchas/pescador/ dia.pesca, estos valores reflejan un aumento con los obtenidos durante el 2010 comprendidos entre 103 y 117 conchas/pescador/ dia.pesca Mora *et al.* 2011. En San Lorenzo se registró una CPUE promedio de 145 conchas/pescador/ dia.pesca este valor está por encima de lo reportado para el Parque Nacional Natural Sanquianga, Colombia con 140 conchas/pescador/ dia.pesca entre el 2009 y 2010 Díaz, J.M *et al.* 2011. El incremento del CPUE en la zona de Esmeraldas puede considerarse producto de nuevos reclutas que aportan a la población, o por el momento del muestreo

La captura total estimada durante el 2013 para San Lorenzo fue de 15 806 289 unidades de concha, siendo este valor superior a lo registrado en el 2010 por Mora *et al.* 2011 con 6 493 645 unidades correspondiente a 7 meses muestreados. En Muisne el total estimado fue de 1 654 339 unidades, registrados en 9 meses, siendo superior al periodo 2010 con 1 181 922 unidades de concha Mora *et al.* 2011. Ambos puertos suman 17 460 628 unidades de concha superando el total nacional reportado en 16 812 708 unidades Mora *et al.* 2011. Estos reportes confirman a la Provincia de Esmeraldas como la zona de mayor desembarque a nivel nacional.

La proporción de sexos (1.3H:1M) observada durante el presente estudio para *A. tuberculosa*, fue similar a la reportada (1:1) en Cruz 1984; Ampie & Cruz 1989; Vega 1994; Silva & Bonilla 2001; Rodríguez & González 1995; Vega & Quijano 2000; Pérez 2005 (1.2:1); pero difiere de otros estudios registrados para esta misma especie: Lucero *et al.* 2013 (2.46:1); Flores & Lincadeo 2010 (2.57:1); Lucero *et al.* 2012 (1.6:1). Durante los muestreos biológicos no se demostró la presencia de individuos hermafroditas, como en Lucero *et al.* 2013 con (3.1 %).

Los ejemplares machos presentaron ligeramente un mayor rendimiento de carne (21.21 %) que las hembras (20.06 %) tal como en Lucero *et al.* 2012 con (21.40 y 18.60 % respectivamente) y los valores de IR obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro de la gama observada en cinco comunidades (25.25, 21.86, 22.81, 20.19 y 19.27 %) del Pacífico colombiano, en Lucero *et al.* 2013; Silva 2001 (17.78 %).

Los valores más bajos de los índices (ICS) e (IR), para ambos sexos, se observaron en ejemplares en estado de Desove corroborando que cuando los individuos desovan, ambos índices tienden a ser bajos debido al estado fisiológico del individuo por la eliminación de sus células sexuales Ayala. A 2011.

El comportamiento reproductivo de *Anadara tuberculosa* estuvo presente durante toda la fase de muestreo, presentando una variabilidad en sus diferentes estadios, relacionándolo con variaciones ambientales como la temperatura y la pluviosidad (Kusakabe 1959, Pathansali 1961, Campos *et al.* 1990) y con la salinidad (Cruz 1987) en Lucero *et al.* 2012. En el presente informe se reportó a los meses de marzo y abril como los de mayor actividad reproductiva, coincidiendo con los reportes de Lucero *et al.* 2011 registrado en abril del 2007 y entre diciembre-marzo en Lucero *et al.* 2013; García-Domínguez *et al.* 2008 observó periodos intensos reproductivos durante enero-marzo y junio-diciembre con mayores frecuencias en julio y agosto. Para *A. similis* Manjarrés, A *et al.* 2013 se observaron picos de mayor actividad reproductiva durante marzo y abril.

El periodo de reclutamiento fue continuo observándose los máximos valores, en el presente estudio, durante enero y febrero; contradiciendo lo registrado por Borda & Cruz 2004 cuyos máximos reclutamientos se evidencian en mayo, agosto y diciembre.

BIBLIOGRAFIA

Acosta, V., A. Prieto & C. Lodeiros. 2006. Índice de condición de los mejillones *Perna perna* y *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae), bajo un sistema suspendido de cultivo en la Ensenada de Turpialito, Golfo de Cariaco, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 24: 177-192.

Aguilar, S., G. Castillo, M. Soto y C. Luque 2003. Algunos aspectos biológicos del recurso concha negra (*Anadara tuberculosa*) en el Litoral Norte del Perú durante 1999. ww.unmsm.edu.pe.

Ampie, C. L. y R. A. Cruz. 1989. Tamaño y madurez sexual de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) en Costa Rica. *Brenesia* 31:21-24.

Ayala, A 2011. Patrones Reproductivos de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el Archipiélago de Jambelí. Tesina previa al título de Biólogo. Facultad de Ciencias Naturales. Guayaquil- Ecuador.

Bautista, C. 1989. Moluscos. Tecnología de cultivo. Mundiprensa, Madrid, España.

Borda, C. A. y R. Cruz. 2004a. Pesca Artesanal de Bivalvos (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) y su relación con eventos ambientales. *Pacífico Colombiano. Rev. Invest. Mar.* 25(3): 197-208.

Borda, C. A. y R. Cruz. 2004b. Reproducción y reclutamiento del molusco *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en el Pacífico Colombiano. *Rev. Invest. Mar.* 25(3): 185-195.

Campos, J., M. I Fournier y R. Soto. 1990. Estimación de la población de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia:Arcidae) en Sierpe-Térreba, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 38(2B): 477-480.

Cruz, R, C. Fonseca, F. Chavarria 2012 Comparación de la composición química proximal de la carne de *Anadara tuberculosa* y *A. similis* (Bivalvia: Arcidae) de Chomes, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Mar. Cost.* ISSN 1659-455 X vol. 4: 95-103.

Cruz, R. A. 1984. Algunos aspectos de la reproducción en *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 32(1): 45-50.

Cruz, R. A. 1987. The reproductive cycle of the mangrove cockle *Anadara grandis* (Bivalvia: Arcidae) in Costa Rica. *Brenesia* 27: 1-8.

Cruz, R. A. y J. A. Palacios. 1983. Biometría del molusco *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) en Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 31: 175-179.

Díaz, J.M., Vieira, C.A., Melo, G.J. (eds.). 2011. Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá, 242 p.

Flores, L. y R. Lincadeo. 2010. Size composition and sex ratio of *Anadara tuberculosa* and *Anadara similis* in mangrove reserve from the northwest of Ecuador. Rev. Biol. Trop. 45: 541-546.

Garcia-Dominguez, F. A., A. De Haro Hernandez, A. Garcia Cuellar, M. Villalejo Fuerte y S. Rodriguez Astudillo. 2008. Ciclo reproductivo de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) (Arcidae) en Bahía Magdalena, México. Rev. Biol. Mar. Ocean. 43:143-152.

Herran, Y 1983. Observaciones sobre el desarrollo gonadal de la “piangua” *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en Punta Soldado, Bahía de Buenaventura. Tesis de Pregrado, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Keen, A. 1971. Sea shells of tropical west America. Stanford University, Stanford, California, EEUU.

Kusakabe, D. 1959. Studies on the culture of the artificial seeds of the ark shell *Anadara subcrenata* (Lischke). J. Fac. Fish. Anim. Husb., Hiroshima University, Japón.

Lucero, C. H, J. R. Cantera & R. Neira 2012. Pesquería y crecimiento de la piangua (Arcoidea: Arcidae) *Anadara tuberculosa* en la Bahía de Málaga del Pacífico colombiano, 2005-2007 Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 60 (1): 203-217.

Lucero, C. H-Rincón, J. Cantera K., Diego L. Gil-Agudelo, O. Muñoz, L. A. Zapata, N. Cortes, W. O. Gualteros y A. Manjarres 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, N°2: 321-334.

Lucero CH & JR Cantera. 2008. Análisis de la explotación de la piangua hembra *Anadara tuberculosa* en El Consejo Comunitario de Cuerval-Cauca, Pacífico colombiano. Informe Técnico. pp. 1-28.

Mackenzie, C. L., Jr. 2001. The Fisheries of Mangrove Cockles, *Anadara spp.*, from Mexico to Peru, with Descriptions of their Habitats and Biology, the Fishermen’s Lives, and the Effects of Shrimp Farming. Mar. Fish. Rev. 63(1): 1-39.

Manjarrés-Villamil, A. E , C. H. Lucero-Rincón, W. O. Gualteros, J.R. Cantera-Kintz y D. L. Gil-Agudelo 2013. Abundancia y Madurez Sexual de *Anadara similis* en el manglar de Luisico, Bahía de Malaga Pacifico Colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. 42 (2) ISSN 0122-9761 Santa Marta, Colombia.

Mora, E. y J. Moreno 2009. La pesquería artesanal del recurso concha (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) en la costa ecuatoriana, durante el 2004. Boletín Científico y Técnico. Vol. XX (1): 1-16.

Mora, E., J. Moreno y V. Jurado 2009. La pesquería artesanal del recurso concha en las zonas de Esmeraldas y El Oro, durante el 2008. Boletín Científico y Técnico. Vol. XX (1): 17-36.

- Mora, E., J. Moreno, V. Jurado y L. Flores 2010.** La pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) en el 2009: Indicadores pesqueros y condición reproductiva en la zona sur y norte de Ecuador. Boletín Científico y Técnico. Vol. XX (8): 35-48.
- Mora, E., Moreno J. y Jurado V. 2011.** Un análisis de la pesquería del recurso concha en Ecuador durante el 2010. Boletín Científico y Técnico. Vol. XXI (4): 1-13.
- Orquera, L 1999.** El Consumo de moluscos por los canoeros del extremo sur. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXIV. ISSN 0325-2221. Buenos Aires, 21 p.
- Pathansali, D. 1961.** Notes on the ecology of the cockle *Anadara granosa*. L. Proc. Indopacific Fish Council 11: 84-98.
- Pérez-Medina D. R. 2005.** Biología reproductiva de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) en el estero Santo Domingo. B. C. S., México. M. Sc. Tesis, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La Paz, 71 pp.
- Silva, A. y R. Bonilla. 2001.** Abundancia y Morfometría de *Anadara tuberculosa* y *A. similis* (Mollusca: Bivalvia) en el Manglar de Purruja, Golfo Dulce, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 49, Supl. 2:315-320.
- Stern-Pirlot, A. y M. Wolff. 2006.** Population dynamics and Fisheries potential of *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) along the Pacific coast of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. Vol 54 (Suppl. 1):87 – 99.
- Vega, A. (1994).** Estructura de población, rendimiento y épocas reproductivas de *Anadara spp.* (BIVALVIA: ARCIDAE) en la Reserva Forestal Terraba-Sierpe, Puntarenas, Costa Rica. Con recomendaciones para su manejo. Tesis de Grado de Magister Scientiae. Universidad de Costa Rica, 1-119.