

SITUACION PESQUERA ARTESANAL DEL RECURSO CONCHA EN SAN LORENZO Y MUISNE PROVINCIA ESMERALDAS DURANTE EL 2014

FISHERY SITUATION ARK SHELL RESOURCE IN MAJOR PORTS OF THE ESMERALDAS PROVINCE DURING 2014

Juan Moreno Cáceres

jmoreno@institutopesca.gob.ec

Resume

Se midieron 4 355 ejemplares de *Anadara tuberculosa* “concha prieta” y *Anadara similis* “concha macho” proveniente de las capturas comerciales desembarcadas en San Lorenzo y Muisne, provincia Esmeraldas. En San Lorenzo las tallas estuvieron comprendidas entre 30 y 78 mm LT para *A. tuberculosa* y de 32 a 55 mm LT en *A. similis*. En Muisne la distribución de tallas para *A. tuberculosa* comprendió desde 32 hasta 64 mm LT y de 36 a 55 mm LT en *A. similis*. La talla media de captura para San Lorenzo fue 44.77 mm y 44.57 mm LT en Muisne. Los desembarques registrados en la provincia Esmeraldas: San Lorenzo 24 036 205 y Muisne con 2 674 569 unidades de concha confirmaron ser los máximos desembarques a nivel nacional. El esfuerzo promedio pesquero registrado en San Lorenzo estuvo en 452 pescador/dia.pesca con una CPUE de 180 conchas/pescador.dia. Muisne reportó un esfuerzo de 65 pescador/dia.pesca y una CPUE de 146 conchas/pescador.dia. En el laboratorio se analizaron 1 200 ejemplares, reportando dos periodos de máxima madurez durante enero a marzo y de julio a agosto. La proporción de sexos fue 1.9 H: 1 M.

Palabras Claves: *Anadara tuberculosa*, desembarques, condición reproductiva, CPUE, esfuerzo pesquero.

Abstract

4355 copies of *Anadara tuberculosa* "shell brown" and *Anadara similis* "macho shell" from commercial catches landed in San Lorenzo and Muisne, Esmeraldas province were measured. San Lorenzo sizes were between 30 and 78 mm LT for *A. tuberculosa* and 32 LT 55 mm LT in *A. similis*. In Muisne size distribution for *A. tuberculosa* understood from 32-64 mm and 36-55 mm LT in *A. similis*. The average catch size to San Lorenzo was 44.77 mm and 44.57 mm LT in Muisne. The landings in the Esmeraldas province: San Lorenzo 24 036 205 and Muisne with 2 674 569 units confirmed to be the maximum shell landings nationwide. The recorded average fishing effort in San Lorenzo was in 452 fisherman / dia.pesca with a CPUE of 180 shells / pescador.dia. Muisne reported a 65 effort fisherman / dia.pesca and CPUE of 146 shells / pescador.dia. In the laboratory specimens were analyzed 1200, reporting two periods of maximum maturity during January to March and July to August. The sex ratio was 1.9 H: 1M

Keywords: *Anadara tuberculosa*, landings, reproductive condition, CPUE, fishing effort

INTRODUCCION

El recurso concha prieta juega un papel importante dentro de la Soberanía Alimentaria por lo que el Estado debe generar y garantizar políticas públicas que favorezcan el desarrollo de la pesca y así como la recolección artesanal de recursos del manglar, garantizando en forma autónoma y equitativa el derecho humano a la provisión permanente de alimentos sanos, nutritivos, suficientes y culturalmente apropiados.

Para ello es necesario recuperar y dinamizar modos de producción y tecnologías ancestrales y ecológicas; generar circuitos económicos solidarios y controlar democráticamente los mercados para facilitar el acceso equitativo y oportuno a los alimentos, y remunerar con justicia al trabajo orientado a la pesca. Es imprescindible también recuperar hábitos y patrones de consumos saludables, nutritivos, y restablecer la identidad y cultura alimentaria de la población.

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. 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.

La concha prieta es la base de una pesquería artesanal ancestral cuya importancia se evidencia 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.

El presente documento recopila los resultados del seguimiento de la pesquería registrados durante el 2014 en la Provincia Esmeraldas, con la finalidad de exponer la situación de sus indicadores pesqueros, biológicos y socioeconómicos los cuales servirán de insumo para el Plan de Manejo de esta pesquería.

METODOLOGIA

Se realizó un muestreo aleatorio a los ejemplares provenientes de las capturas comerciales desembarcadas en San Lorenzo y Muisne durante el 2014. Ambas localidades al momento de la ejecución del presente estudio no cuentan con un lugar apropiado para el desembarque por lo que, para realizar la toma efectiva de información pesquera mediante entrevistas directas fue necesario disponer de una embarcación para hacer contacto con los recolectores durante el retorno de su faena de pesca.

Durante las entrevistas se obtuvo información de las zonas de extracción, cantidad de conchas capturadas por recolector y se determinó el esfuerzo pesquero a través de la observación y 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 a nivel de tallas que está siendo sujeta a explotación y también se cuantificó 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 las capturas en ambos puertos, siguiendo la metodología utilizada en Mora y Moreno (2009).

Para determinar el sexo y estimar la madurez sexual se realizó un corte transversal donde se observaron macroscópicamente las características de las gónadas (coloración y porcentaje de contenido gonadal) registrados para la especie (Herrán 1983). A partir del presente estudio se inició un proceso de compatibilización de la información de madurez tomando en consideración la metodología propuesta por Borda y Cruz (2004), la cual se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Fases de desarrollo de las gónadas de *Anadara tuberculosa* propuesta por Borda y Cruz (2004).

ESTADIO MADUREZ	LOCALIZACIÓN DE LA GÓNADA	COLOR <i>H</i>	COLOR <i>M</i>	CARACTERÍSTICAS DE LA GÓNADA	CONTENIDO GONADAL (%)
Estadio 0 (Indeterminado)	No visible	-	-	-	-
Estadio I (Inmaduro)	Contenido gonadal limita con el endodermo	Naranja pálido	Crema claro	Externa: gónada semillena, interna: medianamente llena, expulsión poco-nada	1 - 20%
Estadio II (Maduro)	Interviseral: entre el estómago y hepatopáncreas. (Se extiende por sí toda la superficie ventral); dorsal: está el saco pericardial; anterior: está el músculo abductor; y posterior: con el músculo del pie.	Naranja a Naranja intenso	Crema a Crema amarillo	Externa: gónada semillena a llena, interna: semillena a llena, expulsión fuerte-media	20 - 100%

RESULTADOS

SAN LORENZO

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLAS COMERCIALES

La distribución de frecuencia de tallas registradas en San Lorenzo para *A. tuberculosa* comenzó en 30.22 mm hasta 78.44 mm LT (menor al 1 % no detectado en el gráfico), observándose una moda en el rango de talla 40-44 mm LT Fig 1 (A). La talla media de captura fue 44.77 mm LT. Por otro lado el 57 % de las capturas comerciales registradas en 2 845 ejemplares estuvieron por debajo de 45 mm LT (Talla mínima legal).

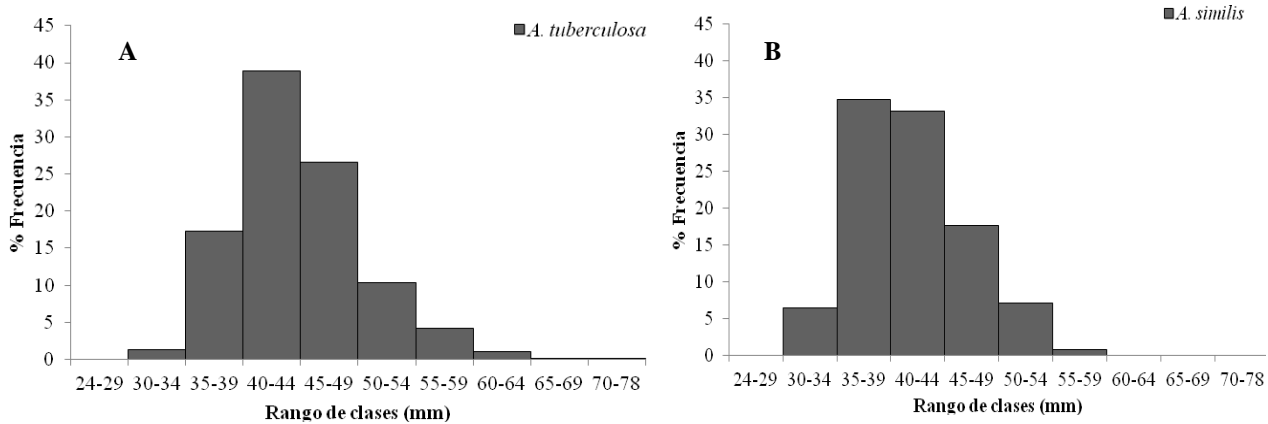


Figura 1. Distribución de Frecuencia de Tallas en *A. tuberculosa* (A) y *A. similis* (B) durante 2014 en San Lorenzo, Prov. Esmeraldas

Las tallas comerciales registradas en *A. similis* estuvieron entre 32.16 mm y 55.64 mm LT, con un rango bimodal de talla 35-39 y 40-44 mm LT Fig 1 (B). La talla media estuvo en 41.78 mm LT. Mientras el 74 % de las capturas comerciales registradas estuvieron por debajo de la talla mínima legal.

ESFUERZO Y CPUE

Los registros del esfuerzo y CPUE así como sus variaciones observadas durante el 2014 se presentan en la tabla 2. El esfuerzo pesquero representado por el número de recolectores por día de pesca osciló entre 289 a 529 recolectores por día, siendo el promedio anual de 452 recolectores.

La CPUE (captura por unidad de esfuerzo) representada por número de conchas capturadas por día de pesca estuvo entre 135 y 213 unidades de conchas/pescador/día pesca, observándose una captura promedio anual de 180 ejemplares.

Tabla 2. Relación Esfuerzo y CPUE registrado en San Lorenzo durante el 2014

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Esfuerzo	356	422	289	488	529	502	491	465	450	444	478	509
CPUE	142	135	167	187	204	207	185	207	187	213	207	210

DESEMBARQUES

Un total estimado de 24 036 205 unidades de conchas fueron registradas durante los desembarques en San Lorenzo durante el 2014. Los registros mensuales presentaron una variabilidad que oscilo desde 1 162 696 hasta 2 458 470 unidades de concha Fig 2. Correspondiendo un valor promedio anual de 2 003 017 unidades de conchas.

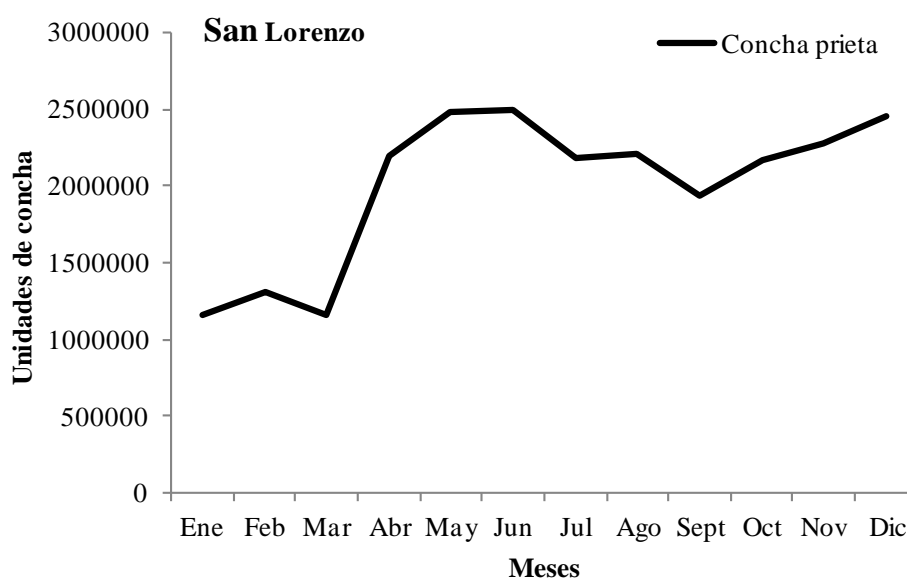


Figura 2. Desembarques estimados de *A. tuberculosa* durante 2014 en San Lorenzo, Prov. Esmeraldas

MUISNE

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLAS COMERCIALES

Los registros de frecuencia de tallas provenientes de las capturas de *A. tuberculosa* estuvieron presentes desde 32.19 mm hasta 64.26 mm LT, observándose una moda en el rango 40-44 mm LT Fig 3 (A). La talla media fue 44.57 mm LT. El 59 % de los 1 510 ejemplares medidos estuvieron por debajo de la talla mínima legal.

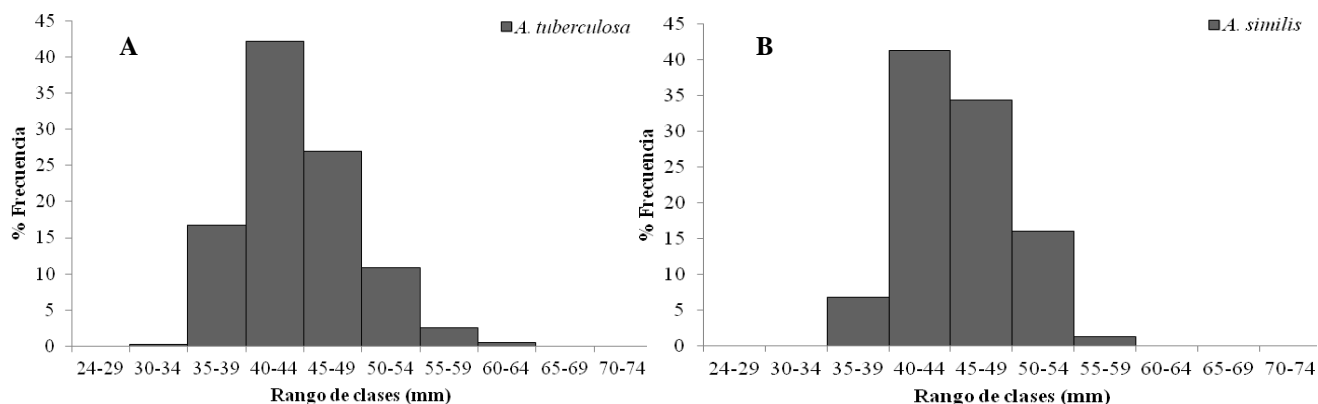


Figura 3. Distribución de Frecuencia de Tallas en *A. tuberculosa* (A) y *A. similis* (B) durante 2014 en Muisne, Prov. Esmeraldas

Los ejemplares medidos de *A. similis* oscilaron entre 36.78 mm y 55.89 mm LT, con una talla media de 45.70 mm LT, presentaron una moda en el rango de talla 40-44 mm LT Fig 3 (B). El 48 % de los ejemplares medidos estuvieron por debajo de 45 mm LT.

ESFUERZO Y CAPTURA

Los registros y variaciones del esfuerzo y CPUE observadas en Muisne durante el 2014 se presentan en la tabla 3. El esfuerzo pesquero estuvo entre 59 y 70 recolectores por día, con un promedio anual de 65 recolectores.

La CPUE estuvo entre 97 y 182 unidades de conchas/pescador/día pesca, observándose una captura promedio anual de 146 ejemplares.

Tabla 3. Relación Esfuerzo y CPUE registrado en Muisne durante el 2014

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Esfuerzo	65	65	59	69	67	62	70	66	65	62	67	65
CPUE	125	97	152	151	144	159	163	182	145	163	151	125

DESEMBARQUES

Durante el periodo de análisis se estimó un total de 2 674 569 unidades de conchas en Muisne. Los registros mensuales fueron variables donde registraron un valor mínimo 145 015 unidades y otro máximo 276 276 unidades de concha Fig 4. El promedio anual fue 222 881 unidades.

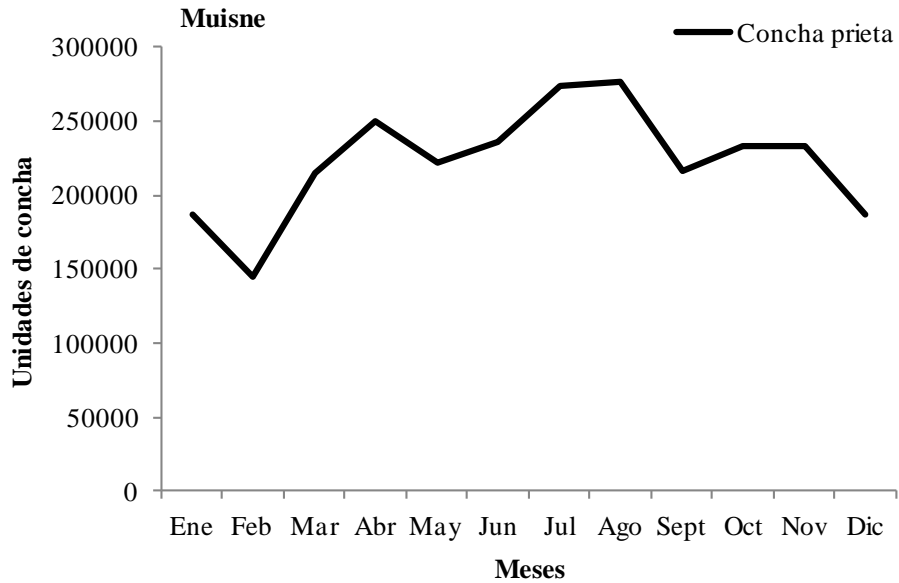


Figura 4. Desembarques de *A. tuberculosa* durante 2013 en Muisne, Prov. Esmeraldas

CONDICION REPRODUCTIVA

Se analizó un total de 963 ejemplares de *A. tuberculosa* procedente de los desembarques producidos en San Lorenzo y Muisne. El muestreo biológico determinó una predominancia en las hembras con el 53.2 %, seguido de Machos 27.8 %, Indeterminados 18.9 % y un caso de Hermafroditismo 0.1 %. Las tallas de los ejemplares muestreados estuvieron distribuidos desde 29.90 hasta 79.37 mm LT, registrando valores promedio de talla 48.28 mm LT y peso 34.91 g. En la Tabla 4. Se presenta el porcentaje de frecuencia mensual entre machos y hembras así como la proporción sexual.

Tabla 4. Porcentaje de machos y hembras y Proporción sexual registrada en *A. tuberculosa* provincia Esmeraldas, durante 2013.

Mes	Macho (%)	Hembra (%)	Proporción (M:H)
Enero	52	48	1:0.9
Febrero	13	87	1:6.5
Marzo	29	74	1:2.5
Abril	24	76	1:3.2
Mayo	21	79	1:3.9

Junio	73	27	1:0.4
Julio	33	67	1:2.0
Agosto	20	80	1:4.1
Septiembre	SD	SD	SD
Octubre	39	61	1:1.5
Noviembre	39	61	1:1.6
Diciembre	44	56	1:1.3

SD: sin datos

A través del muestreo biológico se determinó ejemplares hembras en estadio madura e inmadura. Durante la fase de análisis se registraron dos periodos de máxima madurez, siendo el primero en los meses de Enero a Marzo (72 a 74 %) y el segundo durante Julio y Agosto (84 a 91 %) lo cual sugiere una actividad reproductiva alta para ambas épocas del año. Fig 5.

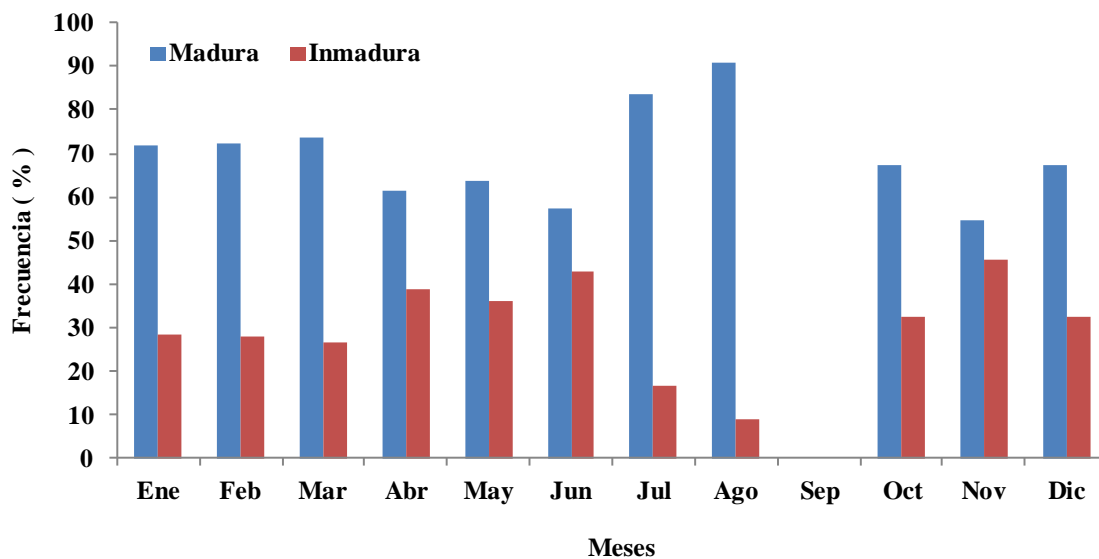


Figura 5. Condición Reproductiva en ejemplares hembras de *A. tuberculosa* provenientes de la Provincia Esmeraldas, durante 2014.

IMPORTANCIA ECONOMICA

El desarrollo de esta pesquería artesanal es muy importante a nivel social porque genera empleo y como resultado ingresos económicos que responden a la captura diaria. El ingreso mensual “sueldo” de un recolector de concha estaría en función del sitio de recolección escogido, condiciones ambientales óptimas (horario de buenas mareas, ausencia de lluvias durante la faena) y finalmente por la cantidad de conchas que alcance a recolectar por faena de pesca.

Con estos antecedentes el ingreso promedio diario de un recolector se estimó en \$ 14 (catorce dólares americanos) durante el 2014 o su equivalente mensual (tomando en cuenta un mes de 23 días netos de faena) en \$ 315 (trescientos quince dólares americanos). El sueldo básico durante el 2014 estuvo en \$ 340 (trescientos cuarenta dólares), si comparamos este valor con los ingresos mensuales obtenidos por la captura de conchas concluimos que está por debajo de un salario mínimo: no obstante esta actividad brinda la oportunidad de trabajo a personas de escasos recursos económicos que a través de la práctica ancestral viene subsistiendo muchas generaciones.

En los periodos de enero hasta mayo y julio a septiembre se registraron valores por debajo del salario mínimo, mientras que a partir de junio, agosto y de octubre a diciembre los ingresos por esta actividad estuvieron por encima del salario mínimo Fig 6.

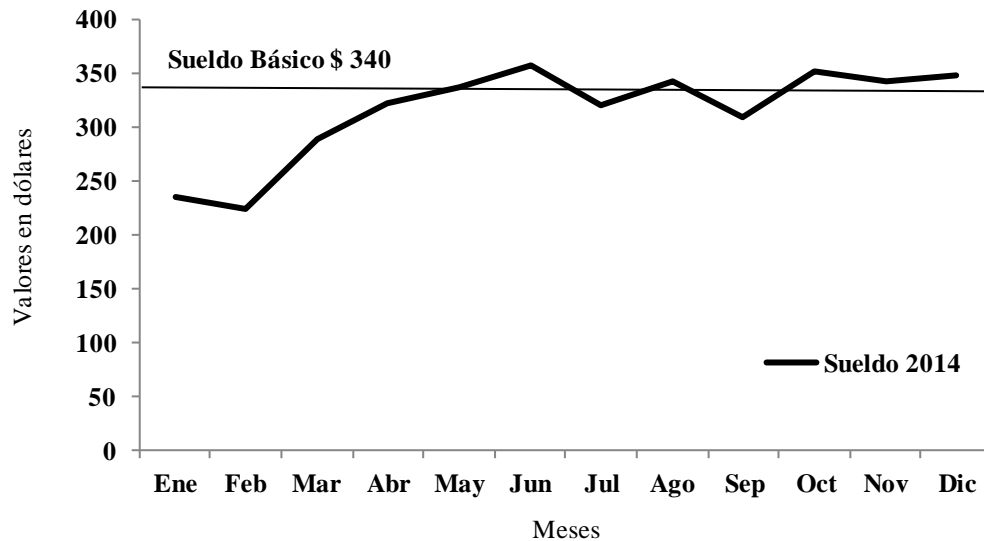


Figura 6. Ingreso promedio mensual “Sueldo” estimado para un recolector de concha en San Lorenzo, Provincia Esmeraldas durante el 2014.

A diferencia de San Lorenzo, en Muisne, un ciento de conchas lo conforman ambas especies del género *Anadara* (*A. tuberculosa* y *A. similis*) se comercializa de forma unificada ambas. Considerando al salario mínimo como valor referencial, podemos indicar que sólo en los meses de junio, julio y agosto se registraron ingresos mensuales por encima de este. Figura 7. El ingreso promedio diario que generó esta actividad fue \$ 13 (trece dólares americanos). El valor promedio por el ciento de conchas en ambos puertos fue \$ 9 (nueve dólares americanos).

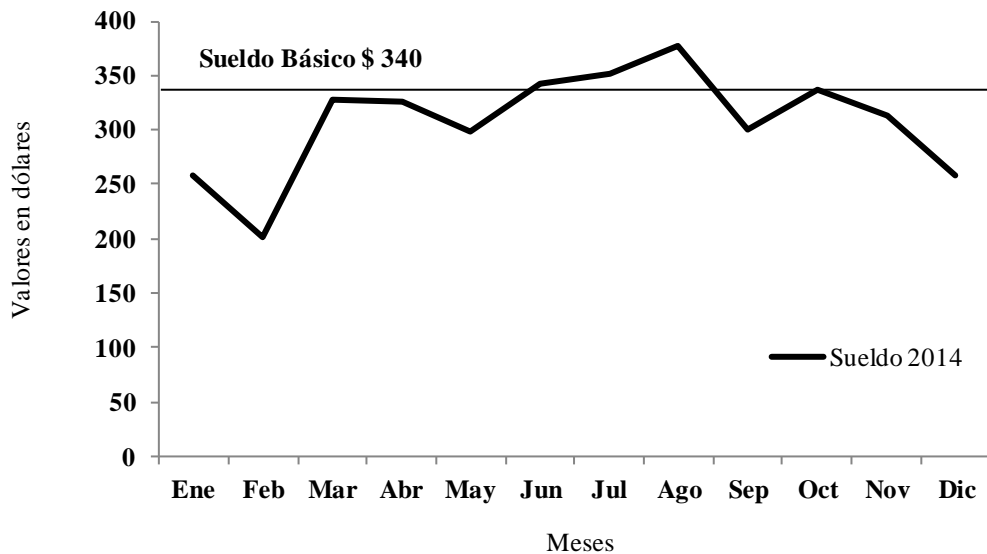


Figura 7. Ingreso promedio mensual “Sueldo” estimado para un recolector de concha en Muisne, Provincia Esmeraldas durante el 2014.

DISCUSION

Beverton y Holt (1957) consideran a la talla media como uno de los indicadores propicios para evaluar y monitorear la salud de una población por lo que, su tendencia a disminuir se debe a efectos de la pesca (mortalidad por pesca) (Henderson 1972) en Flores & Mora (2011). La talla media de captura en San Lorenzo (44.77 mm LT) no ofreció mayor diferencia a la reportada en 2013 (44.57 mm LT); diferente a lo presentado en Muisne (44.57 mm LT) donde se observó un valor inferior (46.57 mm LT) a lo registrado durante 2013 para *A. tuberculosa*. Los valores promedios registrados durante el presente estudio no presentaron mayores cambios y por ende un patrón que indique su disminución en el tiempo y por lo tanto un aumento en la mortalidad por pesca.

Con estos antecedentes los valores de talla media no serían un buen indicador del estado de la pesquería debido a que para el efecto de su análisis fue considerado el puerto y no a nivel del sitio de pesca. Basado en las características de las pesquerías bentónicas, donde su dinámica espacial y temporal están fuertemente asociadas a la productividad de los diferentes sitios de pesca (Aburto et al 2009); queda como tarea realizar un monitoreo continuo en las áreas de explotación para registrar los cambios que ocurren a nivel del sitio de pesca reduciendo de esta manera la hiperestabilidad de los datos.

Los registros de tallas obtenidos en San Lorenzo y Muisne se encuentran entre la gama de reportes provenientes de la costa Pacífico americano, como en 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).

El número de ejemplares capturados por debajo de la talla mínima legal (45 mm LT) se presenta en porcentaje y refleja un patrón de inestabilidad en el tiempo para San Lorenzo y Muisne tomando en cuenta los años 2011 a 2014. Esta conducta responde a la falta de una serie continua de datos por sitio de pesca ocasionando que el análisis por puerto demuestre una realidad muy general enmascarando la particularidad que ofrece cada sitio de captura.

Los valores en porcentajes de los ejemplares, por debajo de 45 mm LT, proveniente de las capturas comerciales en San Lorenzo (57.56 %) estarían dentro de la gama de lo reportado por Mora y Moreno en 2013 (58 %); 2012 (51 %) y 2011 (59 %). Sin embargo los registros de Muisne (59 %) superan a lo señalado por Mora y Moreno durante 2013 (44 %); 2012 (42 %) y 2011 (49 %). Considerando que la talla de primera madurez sexual registrada para el Pacífico colombiano por Borda & Cruz 2004^a estuvo en 44 mm LT y en Perú, 43 mm LT, Aguilar *et al.* (2003); sugiere una alta incidencia en las capturas sobre ejemplares que no han alcanzado su madurez sexual o que recién estarían en proceso su madurez sexual. Esta situación facilitaría la presión de extracción de ejemplares de tallas pequeñas lo cual conllevaría a una disminución en las tasas de captura con el tiempo. 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 promedio anual en San Lorenzo (452 recolectores.día/pesca) mostró un aumento progresivo según Mora y Moreno durante 2013 con (377 recolectores.día/pesca); 2012 (333 recolectores.día/pesca) y 2011 (315 recolectores.día/pesca); a nivel nacional sigue siendo superior según registros de Mora *et al* 2012 y 2011 representando el 52 % del total de recolectores. La variabilidad del esfuerzo pesquero responde al horario de mareas y a las buenas condiciones climáticas; también a la participación de los niños con sus madres característica ancestral de la actividad; otro factor estaría ligado a las épocas de muestreo y a la falta de oportunidades laboral local. Contrario a Muisne donde no se observo diferencias notable a nivel del esfuerzo pesquero durante el periodo de análisis.

La CPUE promedio en la zona de Esmeraldas osciló entre 146 en Muisne y 188 conchas/recolector/día.pesca para San Lorenzo, estos valores reflejan un aumento según Mora y Moreno en 2013 (116 – 145), 2012 (116 – 154) y 2011 (103 – 117 conchas/recolector/día.pesca). A nivel regional los valores promedio de CPUE obtenidos en San Lorenzo muestran superioridad a los registros pertenecientes al Parque Nacional Natural Sanquianga, Colombia con 140 conchas/recolector/día.pesca entre (2009 y 2010) en Díaz, J.M *et all* (2011). Vale resaltar que este incremento no necesariamente responde a la incorporación de nuevos reclutas a la población, podría ser también debido a la hiperestabilidad producida por el sistema de muestreo el cual no considera los mismos sitios periódicamente para la toma de información.

La captura total estimada en San Lorenzo fue 24 036 205 unidades de concha, siendo este valor superior en un 21 % a lo registrado por Moreno (2013), en el 2011 los desembarques en San Lorenzo representaron el 52 % de los estimados a nivel nacional en Mora *et al* 2012; esta tendencia se mantiene vigente hasta la actualidad. En Muisne el total estimado 2 674 569 unidades, superó en un 24 % a lo reportado por Moreno (2013). Estos reportes confirman a la Provincia de Esmeraldas como la zona de mayor desembarque de concha prieta a nivel nacional.

La proporción de sexos (1.9: 1.0) registrada durante el presente estudio para *A. tuberculosa*, fue superior 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); Lucero *et al.* (2012) (1.6:1) y Moreno (2013) (1.3:1) pero inferior a los registrados para esta misma especie en Lucero *et al.* (2013) (2.46:1) y Flores & Lincadeo (2010) (2.57:1). Durante los muestreos biológicos se observó la presencia, mínima, de individuos hermafroditas como en Lucero *et al.* (2013) con (0.1 %).

Los periodos de máxima madurez se observaron entre Enero a Marzo y durante Julio y Agosto representando a los periodos de mayor actividad reproductiva, difiriendo con los reportes de Lucero *et all* (2011) registrado en abril del 2007 y coincidiendo entre diciembre-marzo en Lucero *et all* (2013); y en Garcia-Dominguez *et all* (2008) donde se reporta periodos intensos reproductivos durante enero-marzo y junio-diciembre con mayores frecuencias en julio y agosto.

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.