



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE ACUICULTURA

**Evaluación de la Pesquería de la Concha Prieta (*Anadara
tuberculosa*) en el Sitio San Felipe del Estuario del río
Chone**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ACUICULTURA**

AUTOR:

Bermúdez Medranda Alexandra Elizabeth.

DIRECTOR:

Blga. María Laura García V.

Bahía de Caráquez, Agosto 2008.

DEDICATORIA

Con amor:

A mis queridos padres, cuyos consejos y ejemplos me han hecho llegar a la culminación de mis estudios, personas que con su afecto y autoridad sembraron en mi mente la semilla de la responsabilidad, superación y dedicación en la vida.

A mi hija Dayana por ser la inspiración para seguir adelante.

Alexandra Elizabeth Bermúdez Medranda

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud, paz, fuerza y guiar mis pasos.

A la empresa Empacadora del Pacífico “Edpacif S.A.”, por permitirme realizar la culminación de mis estudios.

Al personal docente de la Universidad Técnica de Manabí, Carrera de Acuicultura por darme su apoyo y comprensión en culminar esta etapa.

A los Sres. Sergio Esmeraldas, Lcdo. Francisco Lavayen, Lcdo. Patricio Panta por el apoyo y colaboración incondicional en la realización del proyecto.

A la Blga. María Laura García y al Dr. Roberto Retamales por su acertada asesoría en el proyecto.

A todos les expreso mis más sinceros agradecimientos

Alexandra Elizabeth Bermúdez Medranda

CERTIFICACIÓN

Blga. **María Laura García V.** Catedrática de la Facultad de Ciencias Veterinaria – Carrera de Acuicultura de la Universidad Técnica de Manabí, certifica que:

La tesis de grado titulada: **“Evaluación de la pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el sitio San Felipe del estuario del río Chone.”** es un trabajo de investigación original de su autora Egda. Bermúdez Medranda Alexandra Elizabeth, el cual ha sido desarrollado y concluido de acuerdo a los requerimientos establecidos bajo mi dirección, con vigilancia periódica en su ejecución.

Blga. María Laura García V.

DIRECTOR DE TESIS.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA DE ACUICULTURA

TESIS DE GRADO

TEMA:

“Evaluación de la pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el sitio San Felipe del estuario del río Chone.”

Sometida a la consideración del Tribunal de Revisión y de Evaluación y legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo para la obtención del título de:

LICENCIADO EN ACUICULTURA

APROBACIÓN

DR. BOLÍVAR ORTEGA.
DECANO
FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

BLGA. MARÍA LAURA GARCÍA.
DIRECTOR DE TESIS

AB. BORIS HERNÁNDEZ
ASESOR JURÍDICO (E)
FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS.

BLGA. EULALIA IBARRA M.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
REVISIÓN Y EVALUACIÓN.

BLGA. MARJORIE IDROVO V.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
REVISIÓN Y EVALUACIÓN.

BLGO. JUAN VERA.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
REVISIÓN Y EVALUACIÓN.

AUTORÍA

Las ideas, conclusiones y recomendaciones son de única, total y exclusiva responsabilidad del autor.

Egda. Bermúdez Medranda Alexandra Elizabeth

ÍNDICE.

Contenido

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
CERTIFICACIÓN	IV
APROBACIÓN	V
AUTORÍA	VI
ÍNDICE.	VII
ABREVIATURA.	XVI
RESUMEN.	XVII
SUMMARY.	XVIII
1. INTRODUCCIÓN.	20
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.	22
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	26
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
4.1. OBJETIVO GENERAL.	28
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	28
5. MARCO TEÓRICO.	29
6. HIPÓTESIS.	33
7. VARIABLES.	34

8.	DISEÑO METODOLÓGICO.	37
8.1.	TIPO DE ESTUDIO.	37
8.2.	ÁREA DE ESTUDIO.	37
8.3.	MUESTREO.	38
8.3.1.	MUESTREO BIOLÓGICO.	38
8.3.2.	CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE).	39
8.4.	ANÁLISIS BIOLÓGICOS.	39
8.5.	MANEJO DE DATOS.	41
8.6.	ANÁLISIS DE DATOS Y ESTADÍSTICAS.	41
9.	EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS.	42
9.1.	EQUIPOS.	42
9.2.	MATERIALES.	42
9.3.	RECURSOS.	43
10.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	44
10.1.	ASPECTOS BIOLÓGICOS.	44
10.1.1.	INFORMACIÓN TAXONÓMICA.	44
10.1.2.	PORCENTAJE DE OCURRENCIA.	47
10.2.	ESTRUCTURA POBLACIONAL.	48
10.2.1.	<i>Anadara tuberculosa</i> .	48
10.2.2.	<i>Anadara similis</i> .	60

10.3.	RELACIONES BIOMÉTRICAS.	64
10.3.1.	<i>Anadara tuberculosa.</i>	64
10.3.2.	<i>Anadara similis.</i>	70
10.4.	ASPECTOS PESQUEROS.	76
10.4.1.	DESEMBARQUES Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE)	77
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	82
11.1.	CONCLUSIONES.	82
11.2.	RECOMENDACIONES.	86
12.	PRESUPUESTO.	88
13.	CRONOGRAMA.	89
14.	GLOSARIO.	90
15.	BIBLIOGRAFÍA.	92
	ANEXO	97
	ANEXO 1.	98
	ANEXO 2	99
	ANEXO 3.	101
	ANEXO 4	102
	ANEXO 5	103

ÍNDICE DE TABLAS

PÁGINA

Tabla 1. Variables y su operacionalización.	34
Tabla 2. Estadística descriptiva de la longitud total en <i>Anadara tuberculosa</i>	49
Tabla 3. Estadística descriptiva de la altura de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	51
Tabla 4. Estadística descriptiva de espesor en <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	54
Tabla 5. Estadística descriptiva de peso total en <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	57
Tabla 6. Estadística descriptiva de longitud total en <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	60
Tabla 7. Estadística descriptiva de altura en <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	61
Tabla 8. Estadística descriptiva de espesor en <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	62
Tabla 9. Estadística descriptiva del peso total en <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	63
Tabla 10. Captura por unidad de esfuerzo en los meses de noviembre 2007 a marzo 2008 de conchas.	78
Tabla 11. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en periodos de agujajes.	80

Tabla 12. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en periodos de quiebras.	81
Tabla 13. Presupuesto del proyecto.	88
Tabla 14. Cronograma de actividades.	89
Tabla 15. Registro biométrico de la concha <i>Anadara tuberculosa</i> y <i>Anadara similis</i> .	98
Tabla 16. Calendario de aguaje. INOCAR 2007 y 2008.	99
Tabla 17. Tabla de Marea	101
Tabla 18. Registro CPUE.	102

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1. Esquema de un molusco bivalvo _____	29
Figura 2. Estuario del río Chone. _____	37
Figura 3. Porcentajes de ocurrencia de las conchas capturadas en el sitio San Felipe en el estuario del río Chone. _____	47
Figura 4. Porcentaje de frecuencia de la longitud total (mm) de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	49
Figura 5. Variación mensual de porcentajes de frecuencias de longitud total (mm) de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. ____	50
Figura 6. Porcentaje de frecuencia de altura (mm) de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	52
Figura 7. Variación mensual de porcentajes de frecuencias de altura (mm) de la concha <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	53
Figura 8. Porcentaje de frecuencia de espesor (mm) de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	55
Figura 9. Variación mensual de porcentajes de frecuencias de espesor (mm) de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	56
Figura 10. Porcentaje de frecuencia de peso total (g) de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	58
Figura 11. Variación mensual de porcentajes de peso total (g) de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	59

Figura 12. Porcentaje de frecuencia de longitud total (mm) de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	60
Figura 13. Porcentaje de frecuencia de altura (mm) de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	61
Figura 14. Porcentaje de frecuencia de espesor (mm) de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 007 a marzo del 2008. _____	62
Figura 15. Porcentaje de frecuencia de peso (g) de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	63
Figura 16. Relación longitud total - peso total de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	64
Figura 17. Relación longitud total - altura en <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	65
Figura 18. Relación longitud total - espesor total de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	66
Figura 19. Relación de altura - espesor de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	67
Figura 20. Relación altura - peso total de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	68
Figura 21. Relación espesor y peso total de <i>Anadara tuberculosa</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	69
Figura 22. Relación de longitud total - peso total de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008. _____	70

Figura 23. Relación de longitud total - altura en <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	71
Figura 24. Relación de longitud total - espesor de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	72
Figura 25. Relaciona altura - espesor de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	73
Figura 26. Relación altura - peso total de <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	74
Figura 27. Relación espesor - peso total en <i>Anadara similis</i> de noviembre del 2007 a marzo del 2008.	75
Figura 28. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en los meses de noviembre 2007 a marzo 2008 de conchas.	79
Figura 29. Comparación de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en agujajes y quiebras de las conchas.	80

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	PÁGINA
Fotografía 1. Recolección de conchas en el sitio San Felipe. _____	38
Fotografía 2. Medidas morfométricas de <i>Anadara tuberculosa</i>: longitud total, espesor y altura. _____	40
Fotografía 3. Peso total de <i>Anadara tuberculosa</i> _____	40
Fotografía 4. <i>Anadara tuberculosa</i> _____	45
Fotografía 5. <i>Anadara similis</i> _____	46
Fotografía 6. <i>Anadara tuberculosa</i>. _____	103
Fotografía 7. <i>Anadara similis</i>. _____	104

ABREVIATURA.

CPUE. Captura por Unidad de Esfuerzo.

FUNDACYT. Fundación para la Ciencia y Tecnología.

INOCAR. Instituto Oceanográfico de la Armada.

INP. Instituto Nacional de Pesca.

MAGAP. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.

PMRC. Programa de Manejo de Recursos Pesqueros.

SRP. Subsecretaría de Recursos Pesqueros.

RESUMEN.

La pesquería de la concha prieta fue evaluada en el sitio San Felipe del Cantón San Vicente durante el periodo de noviembre 2007 a marzo 2008, analizándose la composición por especie, la talla, el peso, las relaciones biométricas, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo, para lo cual se realizaron muestreos semanales de las especies colectadas por concheros del lugar.

De un total de 851 organismos monitoreados, *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833), presentó un porcentaje de ocurrencia de 95,06%, comparado con la especie *Anadara similis*, que representó el 4,94%.

La talla promedio de captura obtenida para *Anadara tuberculosa* fue de 43,92 mm de longitud total (LT), lo cual estaría indicando que el recurso concha prieta esta siendo capturado por debajo de la talla de captura mínima permisible (45mm).

Respecto a la longitud y peso total el estudio demostró un alto grado de ajuste de la ecuación entre ambas variables con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0.927$, expresada por la ecuación potencial:

$$Pt = 0,001 Lt^{2,809}$$

La CPUE registrada fue de 17,58 ejemplares/conchero/hora, con un esfuerzo promedio de 2 - 3 concheros/día.

SUMMARY.

The harvest of the concha negra (prieta) was evaluated at the location of San Felipe which belongs to the Cantón San Vicente, during the period of November 2007 to March 2008. It was analyzed by the following parameters: species composition, size, weight, biometrics relations, the catch effort and catch per unit of effort. This was done by taking weekly samples of the collected species by local concheros.

From a total of 851 monitored organisms, *Anadara tuberculosa* (Sowerby 1833) reported an occurrence of 95,06% followed by the specie *Anadara similis* with a 4,94%.

The average size of the *Anadara tuberculosa* was 43,92 mm (total length), which means that the concha prieta is being harvested under the minimum legal permissible of 45 mm.

In relation to the length and total weight the study showed a high correlation of the equation with a determination coefficient of $r^2 = 0.927$ the equation potential is expressed by: $Pt = 0,001 Lt^{2,809}$

The harvest productivity was of 17, 58 units/conchero/hour, with an average of 2-3 concheros/day.



Evaluación de la pesquería de la concha prieta
(*Anadara tuberculosa*) en el sitio San Felipe del
estuario del río Chone.



1. INTRODUCCIÓN.

La pesca artesanal en el Ecuador representa una de las principales actividades de sostenimiento económico para las comunidades costeras del país, recurso como los moluscos, crustáceos y peces han generado empleo y alimentación por siglos a sus habitantes.

El estuario del río Chone, al encontrarse ubicado en un área costera tropical, presenta un gran número de especies marinas, siendo estas recursos importantes para la pesca artesanal y convirtiéndose en sustento para los habitantes de la zona (*PMRC, 1993*).

En este estuario, se encuentra *Anadara tuberculosa* o concha prieta, que es una especie de molusco bivalvo que habita en sustratos fangosos, arcillosos o limo - arcillosos, que reciben inundación mareal diaria. La mayor parte se encuentra en rodales con sustratos no consolidados, limo - arcillosos o arcillosos (*Cruz y Jiménez, 1994*); esta especie esta reportada desde Laguna Ballena, Baja California, a través del Golfo de California hasta Tumbes, Perú (*Keen, 1971*).

La extracción de la concha prieta constituye una de las actividades más tradicionales en las pesquerías artesanales de moluscos en el Ecuador. Esta se caracteriza por ser de baja importancia económica y de gran escala de

explotación artesanal, se desarrolla principalmente en las áreas de manglar a lo largo de la costa del Ecuador. En estas áreas los recolectores (pescadores artesanales) ejercen sus actividad en la zona intermareal y se concentran en los diversos esteros que conforman los estuarios, (*Santos y Moreno, 1999*).

Esta actividad es realizada en las franjas de manglar en la extensa zona intermareal durante la bajamar, para lo cual emplean sus canoas como transportación a los sitios de recolección y en algunos casos siguen la franja costera a pie. Estas personas dedican aproximadamente 4 horas a la extracción del molusco, considerando la duración de la marea baja (desde su movilización al sitio, recolección y regreso a la comunidad).

A nivel local y regional no se conoce mucho sobre el cultivo acuícola de este molusco bivalvo. La presente investigación pretende aportar con información en relación a los aspectos biológicos y pesqueros de la concha prieta en el sitio San Felipe del estuario del río Chone, como una especie potencial en acuicultura y contribuir con datos técnicos para el manejo sustentable de este recurso.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

En Ecuador, la extracción del recurso concha es una actividad artesanal muy importante en el aspecto económico y social para las poblaciones que viven a nivel de zonas aledañas a los ecosistemas de manglar. El impacto socio-económico que ésta genera se pone en evidencia durante el período de veda reproductiva, (15 febrero al 30 de marzo de cada año) (*Mora et al., 2005*), debido a que son comunidades que viven de la extracción de este recurso y no cuentan con la capacitación o experiencia adecuada para realizar otra actividad que les permita subsistir durante la etapa de veda.

Desde 2002 hasta el primer semestre de 2005, el **INP** realizó el seguimiento biológico - pesquero de este recurso en los Puertos de: Esmeraldas (San Lorenzo y Muisne), Guayas (El Morro) y El Oro (Puerto Bolívar, Jelí y Hualtaco). A partir de esa fecha hasta la actualidad, sólo se ha continuado con el seguimiento biológico en Puerto El Morro; los principales lugares de extracción en Puerto El Morro son los esteros Rebeza, Lagarto, Las Islitas, Las Conchitas y Ayalán (*Jurado, 2006*).

En nuestro país es reducido el número de investigaciones realizadas sobre esta especie, Mora y Bravo (1992) estudiaron el crecimiento de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en sistemas experimentales; Moreno (en impresión) realizó entre el 2000 y 2001 el Estudio de la Pesquería Artesanal

del recurso concha *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en tres comunidades de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas - Mataje (REMACAN); *Moreno en el 2002* (en preparación) realizó el proceso de manejo de la Pesquería Artesanal del recurso concha *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* dentro de la misma reserva; *Flores (2002)*, estudió la biometría, edad y crecimiento de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* sobre una población no explotada en la misma área protegida. *Mora y Moreno (2004)*, realizaron el seguimiento de la pesquería artesanal del recurso (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*), en seis puertos de desembarques de la costa ecuatoriana.

En el Manglar de Purruja, Golfo Dulce, Costa Rica, *Silva y Bonilla (2001)*, en el estudio realizado en cuanto a la abundancia y morfometría de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*, determinaron que *Anadara tuberculosa* presentó densidades de 0,9 individuos/m², que la longitud promedio corresponde a 43,3 mm, encontrándose por debajo de los 47 mm estipulados por la ley como la talla mínima de extracción, según decreto N° 13371 - A, Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.

En el Pacífico Colombiano, estudios de explotación y pronóstico de la pesquería de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) de *Cruz y Borda (2003)*, dieron como resultados que la causa fundamental de la caída de la captura en 1997, fue la declinación del reclutamiento en más de un 50%, cuando el

nivel de explotación era elevado ($E = 0,71$). Esto probablemente ocurrió por la incidencia de los siguientes factores: 1) la sobrepesca por crecimiento, como consecuencia de la captura de ejemplares por debajo de la talla mínima legal, ya que la composición de la captura se basó en aproximadamente 30% de ejemplares juveniles y pre - reclutados; 2) la sobrepesca por reclutamiento, debido al efecto de la reducción del reclutamiento a la pesquería de 1997, probablemente debido a la disminución de los desoves, como resultado del excesivo esfuerzo pesquero ejercido durante el año anterior al desove; y 3) el gran efecto que sobre la captura ocasionó el evento climático El Niño durante 1997 - 1998. La aplicación del modelo predictivo de *Thompson y Bell* indicó que la mejor variante a corto plazo sería proponer un precio de venta por talla, con lo cual no se estimularía la captura de ejemplares menores a 40 mm de longitud total.

Los muestreos realizados en puerto Pedregal, David, Chiriqui, Panamá, por *Lizarraga (2004)*, sobre la concha negra *Anadara tuberculosa* (Bivalva: Arcidae), mostró recomendaciones para su manejo y ordenamiento sostenible, reflejando que esta actividad representa un aporte significativo en el desarrollo socioeconómico de la región; caracterizada como pesca artesanal de alta intensidad que se realiza con una explotación no regulada y en forma no planificada, provocando una sobreexplotación y disminución de las colectas.

La abundancia y estructura poblacional de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en las principales áreas de extracción de las costas ecuatorianas señaladas por *Mora y Moreno (2007)*, indican que *Anadara tuberculosa* fue más abundante en una relación de 3:1, con densidades más altas en puerto El Morro y puerto Bolívar y densidades bajas en Muisne. En el medio natural se presentan porcentajes altos de tallas menores a 45 mm, similares a las registradas en los desembarques comerciales de estas especies durante el 2004.

Los moluscos forman parte importante dentro de la actividad pesquera del estuario del río Chone. En todo el sector constituyen una fuente artesanal de consumo de los pescadores y alimentación para los habitantes de la zona.

La presente investigación se justifica fundamentalmente por dar a conocer información en relación con los aspectos biológicos y pesqueros de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el sitio San Felipe del estuario del río Chone. También repercute en el sector acuícola, ya que puede ser un potencial para la acuicultura de la zona.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Uno de los asuntos claves de esta pesquería constituye la falta de información adecuada en relación con los aspectos pesqueros y biológicos, particularmente en las áreas de pesca del sitio San Felipe, observándose que se desconoce la intensidad de su reproducción, talla, peso y época de desove en el estuario.

La pesquería de concha prieta en nuestro país ha sido muy poco estudiada. Según *FUNDACYT (1996)*, se desconoce el potencial pesquero y de cultivo, así como su nivel de explotación. Debido a una falta de política de manejo que regule el uso adecuado y sustentable de este recurso, su disponibilidad se ha reducido durante las dos últimas décadas, por disminución de su hábitat y deterioro de la calidad de agua de los ecosistemas estuarinos donde habitan (*INP, 1999*).

La pesquería de la concha prieta ha ocasionado un alto nivel de presión sobre el recurso durante los últimos años, en vista de la necesidad de la alimentación básica y subsistencia que tienen las comunidades costeras y especialmente las que habitan cerca de los ecosistemas de manglar. Sin embargo, la evolución de esta no ha permitido el manejo adecuado debido a cuatro factores: crecimiento no organizado de la pesquería, libertad de acceso

de personas a explotar el recurso, carencia de información científica y técnica sobre el recurso y carencia de evaluación periódica del recurso (Flores, 1999).

Dado que el estuario del río Chone es una zona pesquera que beneficia a la mayor parte de las poblaciones asentadas en sus riberas, esta investigación contribuye con datos biológicos referentes a la evaluación de la pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el sitio San Felipe del estuario del río Chone, para que se tomen las acciones necesarias que regulen las capturas y de esta manera se asegure la sustentabilidad del recurso.

La presente investigación comprende como área de estudio el sitio San Felipe del estuario del río Chone. Por lo antes descrito nos formulamos la siguiente pregunta: **¿Qué efecto puede causar la captura de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) para la sustentabilidad del recurso en este sitio?**

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar la pesquería de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el sitio San Felipe del estuario del río Chone.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar la biometría de *Anadara tuberculosa* en el sitio seleccionado.
- Establecer la estructura poblacional de la concha en forma temporal en el área de estudio.
- Determinar el esfuerzo y rendimiento pesquero de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en el sector San Felipe del estuario del río Chone.

5. MARCO TEÓRICO.

Clase Bivalvia (pelecíodos o lamelibranquios)

Esta clase comprende varias miles de especies, principalmente marinas. El cuerpo es comprimido lateralmente, y existe un manto delgado constituido por dos lóbulos. Las dos valvas laterales se articulan entre sí mediante una charnela (“bisagra”), y se sostienen unidas por un ligamento de la charnela y músculos aductores de las valvas; presentan generalmente dos sífonos (exhalante e inhalante) en el extremo posterior (*Figura 1*). A diferencia de gasterópodos y cefalópodos, los bivalvos no presentan una clara cefalización (no hay una cabeza diferenciada) y no poseen rádula. Se alimentan por filtración (poseen una gran superficie branquial donde se colectan las partículas de alimento), lo que explica su relación con el fenómeno de “mareas rojas” (*Aycaguer, 2006*).

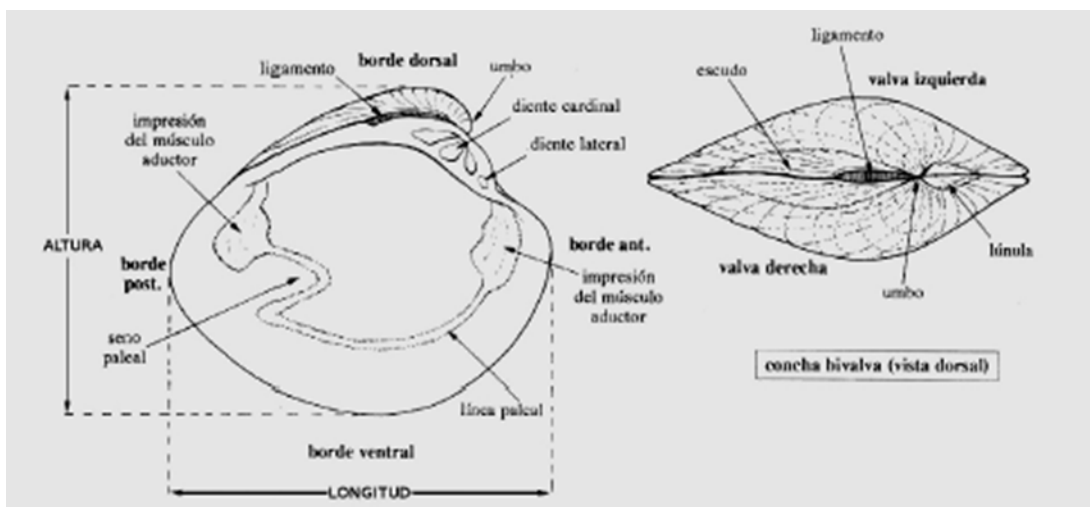


Figura 1. Esquema de un molusco bivalvo

La especie *Anadara tuberculosa* (piangua) es un bivalvo que posee una amplia distribución en la costa del Pacífico, se distribuye geográficamente desde Baja California hasta el Norte del Perú (*Morris, 1966; Kenn, 1971*).

Esta especie está constituida por conchas grandes ovaladas, relativamente gruesas, las valvas muestran entre 33 a 37 costillas, con los márgenes dorsales angulados; su color es blanco, cubierta por un periostraco piloso que va desde café oscuro hasta negro; posee umbos anchos y prominentes. Los nódulos o tubérculos de las costillas son la razón del nombre de la especie. Su área cardinal es angosta. La talla máxima observada fue de 70,30 mm de longitud y la talla promedio de 48,38 mm (*Borda y Cruz, 2004*).

La talla mínima de captura en Costa Rica es de 46 mm de longitud. La especie tiene importancia como fuente de proteína, con un 67,8% y es un recurso económico para los habitantes de estas costas.

La especie se halla en sustratos fangosos, arcillosos o limo- arcillosos, en la parte externa de los manglares que recibe inundación mareal diaria. Parece existir una fuerte asociación entre las poblaciones de esta especie y las raíces de mangle *Rhizophora mangle* y *Pelliciera rhizophorae*, aunque solamente en ciertos rodales de estas especies se encuentran poblaciones importantes de

este molusco, la mayor parte se encuentran en rodales con sustratos no consolidados, limo-arcilloso o arcillosos (*Soto y Jiménez, 1994*)

En el estudio bioestadístico realizado por *Pacheco y Ponce (1997)* en el sitio San Felipe del estuario del río Chone, determinaron que las tallas capturadas eran de 30 mm las más pequeñas y 60 mm las más grandes, pero puede variar. Hace algunas décadas, se capturaban de 100 a 200 conchas en 2 horas por persona, en la época actual para extraer 100 conchas en San Felipe se necesita estar alrededor de 6 horas en el manglar, este decrecimiento de la captura es causado por la disminución de los bosques de manglares debido a la utilización de estas áreas para la construcción de camaroneras.¹

En el Ecuador, los mayores desembarques de concha prieta se han concentrado en el archipiélago de Jambelí y el estuario del río Muisne, debido a los altos niveles de esfuerzo de pesca, migraciones humanas y disponibilidad del recurso (*Santos y Moreno, 1999*). A su vez estas áreas aportaron en 1998 cerca del 99,4% de los desembarques nacionales, excepto la Isla Puná (provincia del Guayas) y el norte de la provincia de Esmeraldas. Desde otra perspectiva, para 1998 este recurso disminuyó en los desembarques anuales, a pesar de que los esfuerzos de pesca se incrementaron ligeramente con respecto a 1997, con un total de 185 colectores

¹ Comunicación personal de los moradores del Sitio San Felipe.

activos en el archipiélago de Jambelí y 68 en el estuario del río Muisne, (Santos y Moreno, 1999)

Según Santos, et al (1999), la actividad pesquera en San Felipe se limita casi exclusivamente a las conchas, con disminución marcada a partir de abril; en junio y julio no se produce actividad por parte de estos concheros, si no más bien se dedican a labores agrícolas, puesto que las conchas se encuentran muy pequeñas para ser extraídas. El esfuerzo de pesca mantuvo una tendencia a la baja hasta mayo, en junio y julio no hay actividad alguna, en agosto y en septiembre la actividad se mantiene casi estable pero con niveles inferiores de captura; en abril los rendimientos de pesca por recolector son bajos, mientras que en septiembre alcanzaron el nivel máximo.

Las tallas de concha fluctuaron entre rangos de 35 a 65 mm de longitud total, el rango con mayor presencia fue de 45 mm y el de menor presencia de 65 mm de longitud total respectivamente. Esta información nos indica que la mayoría de las capturas que se realizan en la zona de San Felipe, se producen sobre la población adulta (Santos, et al (1999).

6. HIPÓTESIS.

La pesquería de concha prieta en el sitio San Felipe del estuario del río Chone, está sustentada por organismos que han alcanzado su longitud mínima de madurez sexual.

7. VARIABLES.

Tabla 1. Variables y su operacionalización.

CONCEPTUAL	INDICADOR	OPERACIONAL
<p>Talla <i>Es la medida que determina el tamaño en longitud de un individuo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Longitud total (mm) ❖ Altura (mm) ❖ Espesor (mm) 	<p>Se tomaron organismos completos y las mediciones se realizaron con el uso de un calibrador Vernier, se procedió a medir la longitud (sección antero - posterior), la altura (desde el margen dorsal hasta el margen ventral) y el espesor (comprende la unión de la valva derecha con la valva izquierda).</p>
<p>Peso <i>Medida que define la masa corporal de un individuo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peso total (g) 	<p>En cada muestreo, con la ayuda de una balanza electrónica se midió el peso total en gramos de cada individuo recolectado.</p>

<p>Relaciones Biométricas <i>Correlación que establece la curva de crecimiento biológico de las especies empleando medidas de talla y peso</i></p>	<ul style="list-style-type: none">❖ Longitud Total - Peso Total.❖ Longitud Total - Altura.❖ Longitud Total - Espesor.❖ Altura - Espesor.❖ Altura - Peso Total.❖ Espesor - Peso Total.	<p>Con los datos de longitud total, altura, espesor y peso total se determinaron las relaciones biométricas.</p>
<p>Estructura Poblacional <i>Porcentaje de frecuencia de organismos de acuerdo a intervalos de longitud y peso.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">❖ Gráfico en histograma	<p>Elaboración de histogramas utilizando los datos biométricos.</p>

C.P.U.E

Captura por unidad de esfuerzo.

Índice conformado por la captura o desembarque estimado y el esfuerzo de pesca (C/E), que nos indica el nivel de abundancia de una población sometida a explotación.

❖ **Organismos capturados / concheros / horas.**

Se establecido por medio de la sumatoria de animales capturados/concheros/horas totales de faena.

8. DISEÑO METODOLÓGICO.

8.1. TIPO DE ESTUDIO.

El tipo de investigación correspondió a un estudio descriptivo, porque se basa fundamentalmente en la observación y descripción de las variables a medir en su contexto natural. Además se trata de un diseño longitudinal puesto que se estudió a la concha prieta en un lapso de 4 meses.

8.2. ÁREA DE ESTUDIO.

El sitio San Felipe está ubicado a 2 km del cantón San Vicente, el lugar de recolección de las conchas está localizado en las riberas del estuario del río Chone en la punta Joaquín, el acceso es a través de canoas siguiendo la ruta del estero Medio (*Figura 2*).



Figura 2. Estuario del río Chone y ubicación de la zona de estudio.

8.3. MUESTREO.

8.3.1. MUESTREO BIOLÓGICO.

En el área de estudio se colectaron aleatoriamente 50 conchas, extrayéndolas del sedimento con la mano y colocándolas en un balde. Posteriormente los organismos fueron trasladados al laboratorio para su respectivo análisis (*Anexo 1, Fotografía 1*).



Fotografía 1. *Recolección de conchas en el sitio San Felipe.*

La recolección de muestras se lo realizó semanalmente, coincidiendo con los periodos de aguaje y quiebra, entre los meses de noviembre del 2007 a marzo

del 2008. Cada semana se realizó una salida de campo haciendo que esto coincidiera con el día de máxima marea (*Anexo 2*).

Los muestreos se llevaron a cabo siempre durante el día, principalmente en las horas de bajamar. Para planear las fechas y horas de recolecta se utilizó la tabla de predicción de mareas del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador (INOCAR) (*Anexo 3*).

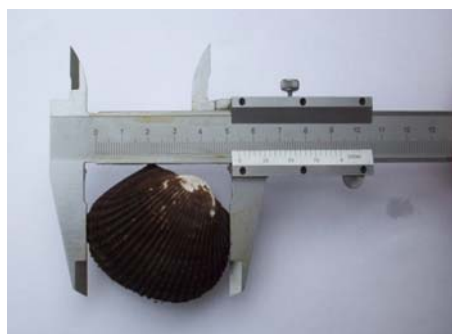
8.3.2. CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE).

La captura por unidad de esfuerzo se definió como la sumatoria del número de ejemplares capturados / conchero / horas de pesca (*Anexo 4*).

El monitoreo se realizó con la ayuda de los concheros más las hojas de registro, en el cual se anotaban los días y horas empleadas en la captura, así mismo el total de organismos colectados.

8.4. ANÁLISIS BIOLÓGICOS.

En el laboratorio se tomaron medidas morfométricas como la longitud total, altura y espesor, que se registró en milímetros (mm) con un grado de precisión de 0,01 mm utilizando un calibrador vernier, ver (*Anexo 1, Fotografía 2*).



Longitud total



Espesor



Altura

Fotografía 2. Medidas morfométricas de *Anadara tuberculosa*: longitud total, espesor y altura.

El peso total fue medido en gramos (g), con un grado de precisión de 0,01 g, utilizando una balanza electrónica (*Anexo 1, Fotografía 3*).



Fotografía 3. Peso total de *Anadara tuberculosa*

8.5. MANEJO DE DATOS.

Los datos obtenidos se manejaron en una hoja de registro de Excel, tanto para biometría como para captura por unidad de esfuerzo.

8.6. ANÁLISIS DE DATOS Y ESTADÍSTICAS.

Los datos obtenidos tales como: longitud, altura, espesor, peso total; son presentados con sus medias muestrales, desviación típica, error típico, mediana, moda, mínimo y máximo, en relación al tiempo de colecta. Se realizaron ecuaciones de regresión simple o múltiple, ajustadas al modelo que mejor represente las diferentes relaciones biométricas y de crecimiento (de acuerdo al coeficiente de determinación).

9. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS.

9.1. EQUIPOS.

- Estéreo microscopio
- Calibrador Vernier.
- Balanza Electrónica
- Equipos de disección
- Computadora
- Cámara digital.

9.2. MATERIALES.

- Útiles de oficina
- Bibliografía
- Fundas y frascos plásticos
- Baldes plásticos.
- Formol al 10 %
- Alcohol.

9.3. RECURSOS.

El recurso económico del presente proyecto fue financiado por la investigadora. Los equipos de laboratorio empleados fueron facilitados por la Carrera de Acuicultura de la Universidad Técnica de Manabí, los implementos fotográficos y de escritura (computadora, impresora, scanner) se alquilaron.

Los recursos humanos involucrados en la presente investigación son: 1 tesista, 1 director de tesis de la Carrera de Acuicultura, 1 ayudante de laboratorio y en campo, y 1 asistente estadístico.

10. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

10.1. ASPECTOS BIOLÓGICOS.

10.1.1. INFORMACIÓN TAXONÓMICA.

Se encontraron dos especies que verificadas correspondieron a *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* cuya descripción taxonómica sigue a continuación:

Según *Camacho (1999)* citado por *Mendoza y Peralta (2004)* realizó la siguiente clasificación taxonómica.

10.1.1.1. *Anadara tuberculosa.*

- **Reino:** Animalia.
- **Phylum:** Mollusca.
- **Clase:** Bivalvia.
- **Orden:** Arcoida.
- **Familia:** Arcidae.
- **Genero:** *Anadara.*
 - **Especie:** *Anadara tuberculosa (Sowerby 1833).*
 - **Nombre común:** concha negra, concha hembra, concha prieta.



Fotografía 4. *Anadara tuberculosa*

Según *Mora (1990 y 1993)*, indica que este molusco tiene las conchas grandes oblicuamente ovaladas, equivalvas relativamente gruesas y con los márgenes dorsales angulados. Las valvas muestran en su superficie externa una escultura con 34 o 37 costillas, con nudos dispersos principalmente sobre el lado anterior. Posee umbos anchos y prominentes, frecuentemente erosionados. Su color es blanco, cubierto por un periostraco provisto de finas cerdas entre las costillas que van desde café oscuro hasta negro. Su área cardinal es angosta. La cara interna es blanca, con tonalidades rosadas - anaranjada debajo de la charnela; borde crenulado (*Fotografía 4*).

Se encuentra enterrada entre los 10 a 30 cm de profundidad de fondos fangosos por debajo de las raíces de los árboles de mangles. Nunca se lo encuentra en áreas desprovista de mangles (*Mora, 1993*).

10.1.1.2. Anadara similis.

- **Reino:** Animalia
- **Phylum:** Mollusca.
- **Clase:** Bivalvia.
- **Orden:** Arcoida
- **Familia:** Arcidae.
- **Genero:** Anadara.
- **Especie:** *Anadara similis* (C.B. Adams, 1852)
 - **Nombre común:** concha macho, mica.



Fotografía 5. *Anadara similis*

Especie con concha que tiene forma subcuadrada, muy convexa, ligeramente inequivalva, con un margen anterior redondeado y el posterior truncado terminado en punta. Escultura radial con 31 costillas nudosas en el lado anterior y planas en el posterior. Umbos prominentes y casi centrales. La concha presenta un periostraco café claro y su cara interna es blanca con

bordes crenulados (*Fotografía 5*). Está presente en áreas abiertas lejos de las raíces, pero bajo la cobertura de los árboles, la mayoría se encuentra a 45 cm de profundidad, existe traslape con *Anadara tuberculosa* (*Mackenzie, 2001*).

10.1.2. PORCENTAJE DE OCURRENCIA.

Un total de 851 individuos fueron muestreados, de los cuales el 95,06% correspondieron a la especie *Anadara tuberculosa*, el 4,94% a *Anadara similis* (*Figura 3*).

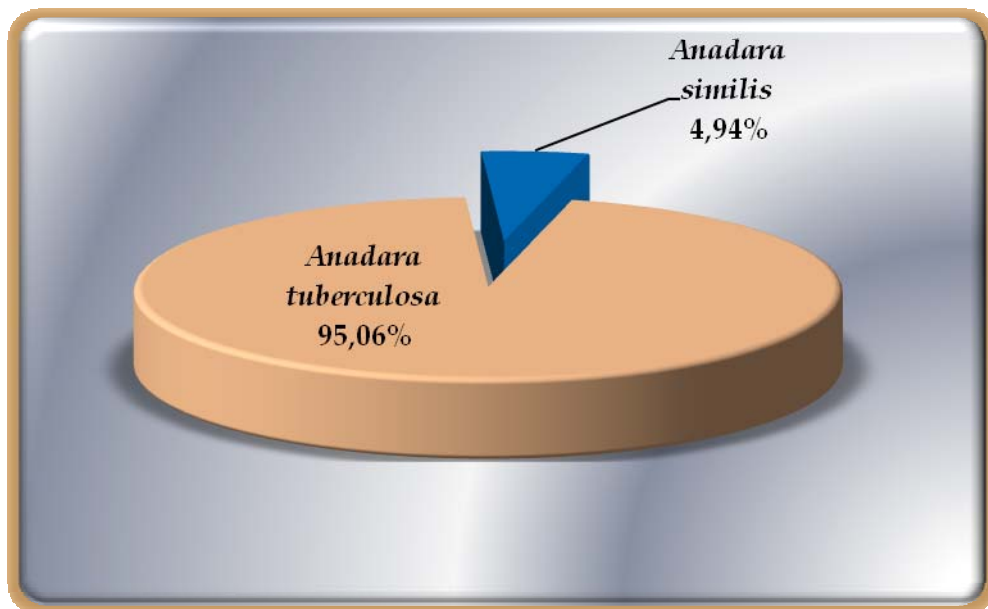


Figura 3. *Porcentajes de ocurrencia de las conchas capturadas en el sitio San Felipe en el estuario del río Chone.*

10.2. ESTRUCTURA POBLACIONAL.

10.2.1. *Anadara tuberculosa*.

10.2.1.1. ESTRUCTURA DE TALLAS.

10.2.1.1.1. LONGITUD TOTAL.

Un total de 809 individuos de *Anadara tuberculosa* fueron muestreados. Las tallas de conchas fluctuaron entre rangos de 31,0 mm a 72,0 mm de longitud total, con moda de 37,0 mm, mediana de 43,0 mm con un promedio de 43,92 mm al 95% de confianza (*Tabla 2 y Figura 4*).

En la *Figura 5*, se muestra la variación mensual de porcentajes de frecuencias de tallas (longitud total mm) de la concha *Anadara tuberculosa* de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

La línea roja (*Figuras 4 y 5*) representa los individuos que fueron recolectados por debajo de la talla permitida de captura (45 mm Lt), según Acuerdo Ministerial N° 149, del MAGAP y SRP del 31 de julio del 2008.

Tabla 2. Estadística descriptiva de la longitud total en *Anadara tuberculosa*

LONGITUD TOTAL (mm)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Noviembre	192	41,65	6,24	0,90	40,0	40,0	31,0	61,0
Diciembre	180	44,50	7,56	1,13	43,0	37,0	32,0	63,0
Enero	247	44,04	7,03	0,89	43,0	37,0	31,0	62,0
Febrero	141	45,89	7,46	1,26	45,0	49,0	32,0	67,0
Marzo	49	44,45	8,40	2,40	42,0	42,0	34,0	72,0
Total	809	43,92	7,26	0,51	43,0	37,0	31,0	72,0

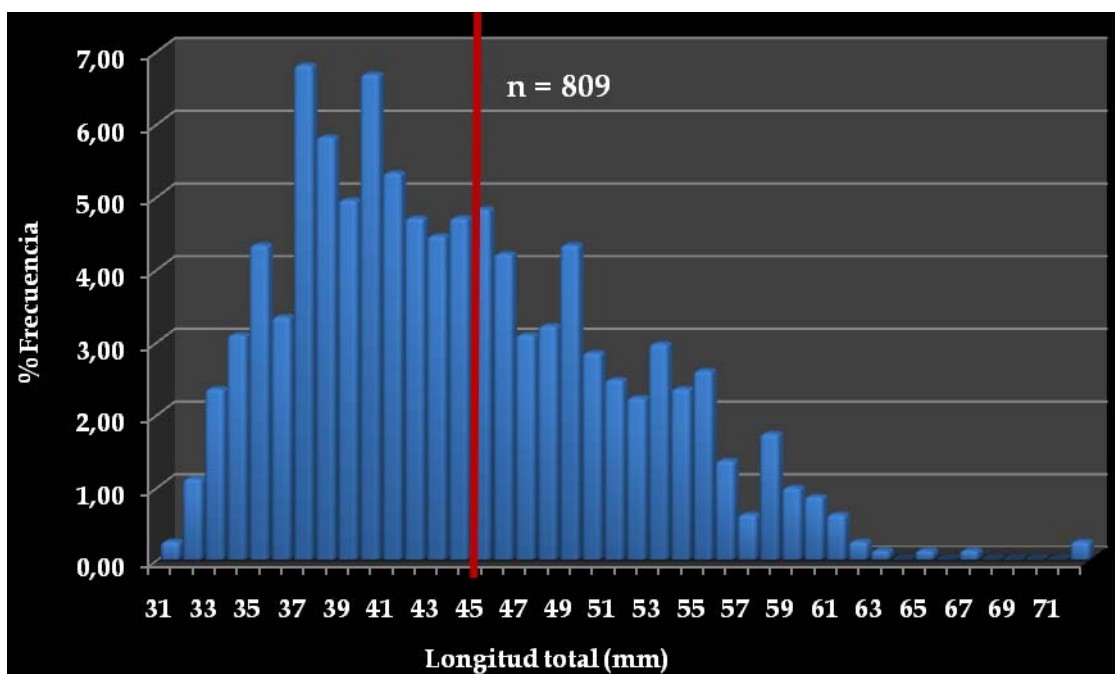


Figura 4. Porcentaje de frecuencia de la longitud total (mm) de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

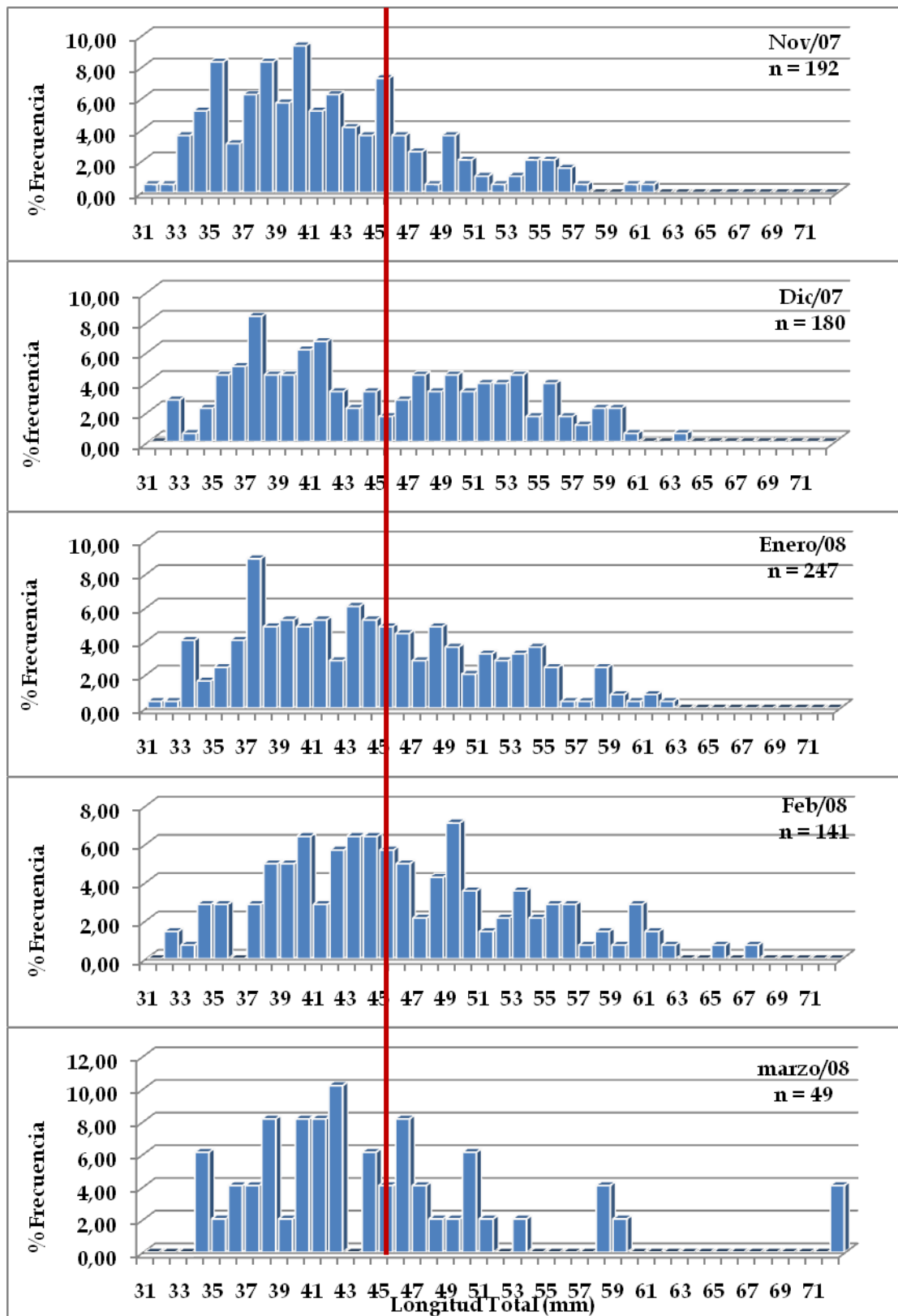


Figura 5. Variación mensual de porcentajes de frecuencias de longitud total (mm) de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.2.1.1.2. ALTURA.

Anadara tuberculosa presentó una talla mínima de 20,0 mm y máxima de 56,0 mm de alto, con una media de $32,57 \pm 0,41$ mm, con moda de 32,0 mm y mediana de 32,0 mm (Tabla 3 y Figura 6).

En la Figura 7, se muestra la variación mensual de porcentajes de frecuencias de tallas (altura mm) de la concha *Anadara tuberculosa* de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

Tabla 3. Estadística descriptiva de la altura de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

ALTURA (mm)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Noviembre	192	30,33	5,10	0,74	30,0	30,0	20,0	48,0
Diciembre	180	33,57	6,30	0,94	33,0	27,0	22,0	56,0
Enero	247	32,62	5,64	0,72	32,0	32,0	22,0	47,0
Febrero	141	34,07	5,77	0,97	33,0	30,0	21,0	48,0
Marzo	49	33,14	5,33	1,52	32,0	30,0	25,0	45,0
Total	809	32,57	5,83	0,41	32,0	32,0	20,0	56,0

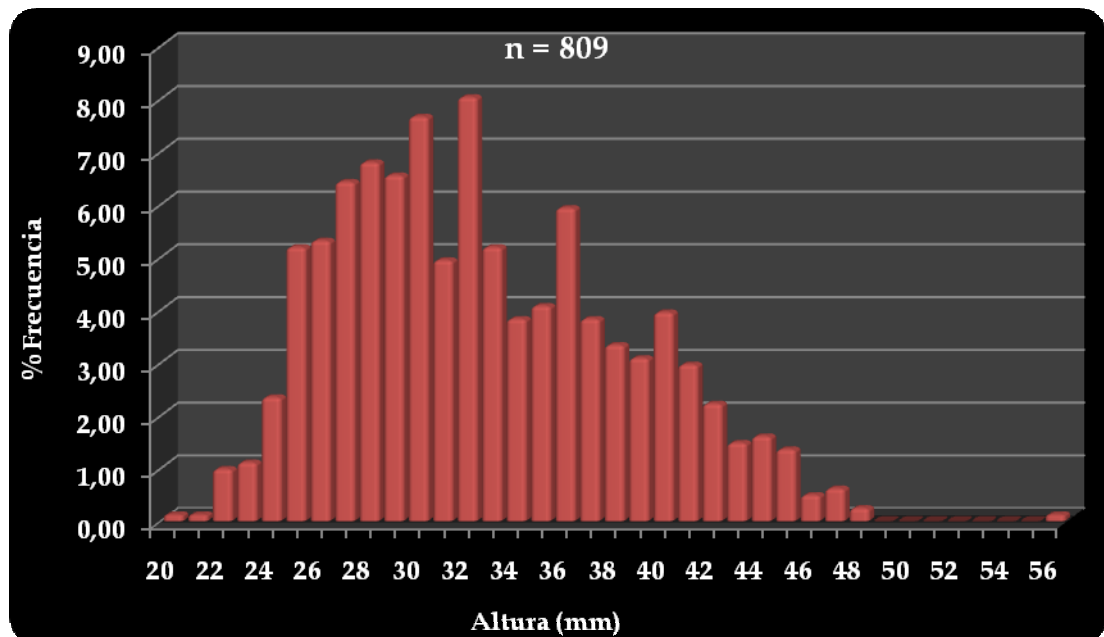


Figura 6. Porcentaje de frecuencia de altura (mm) de Anadara tuberculosa, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

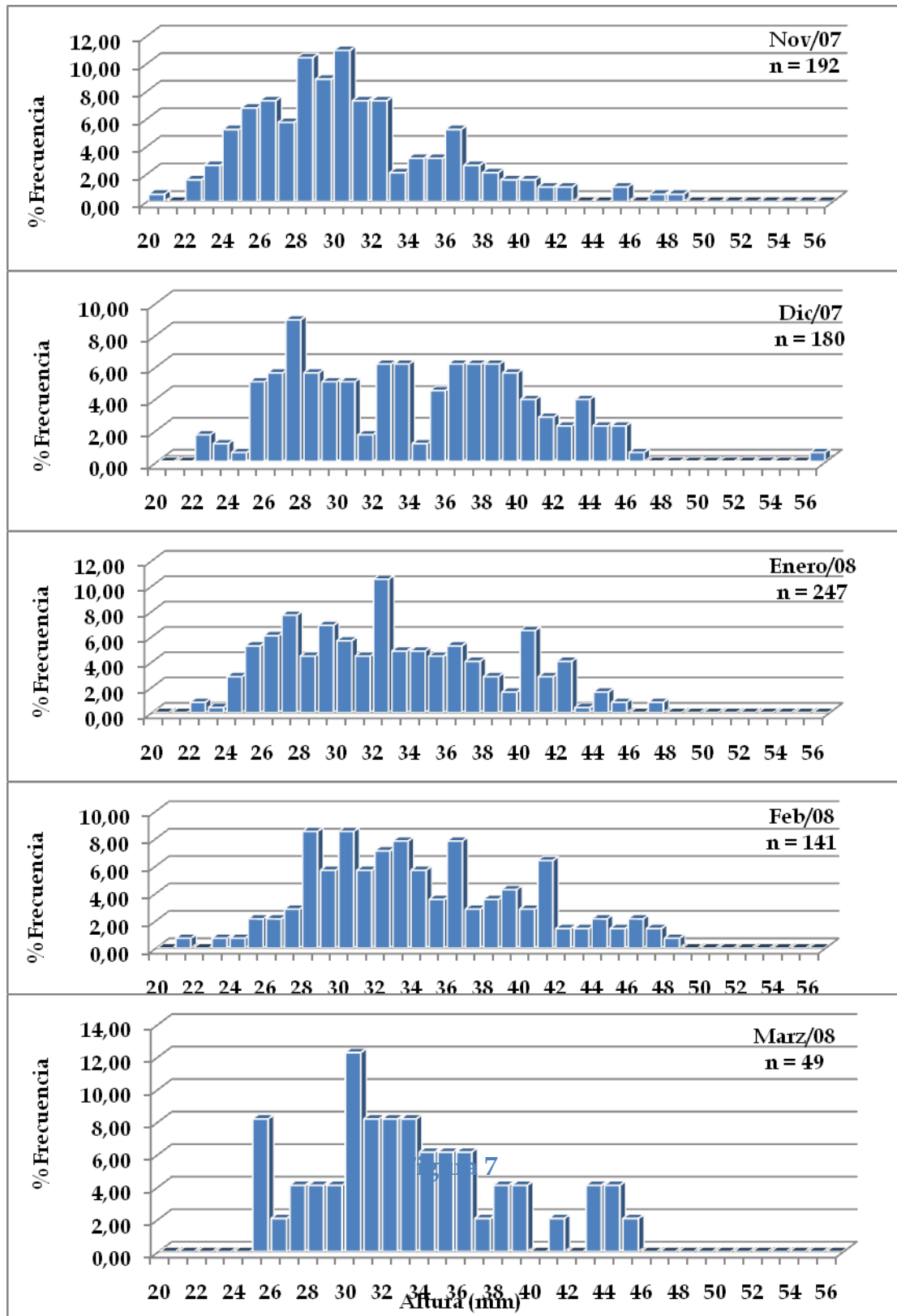


Figura 7. Variación mensual de porcentajes de frecuencias de altura (mm) de la concha *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

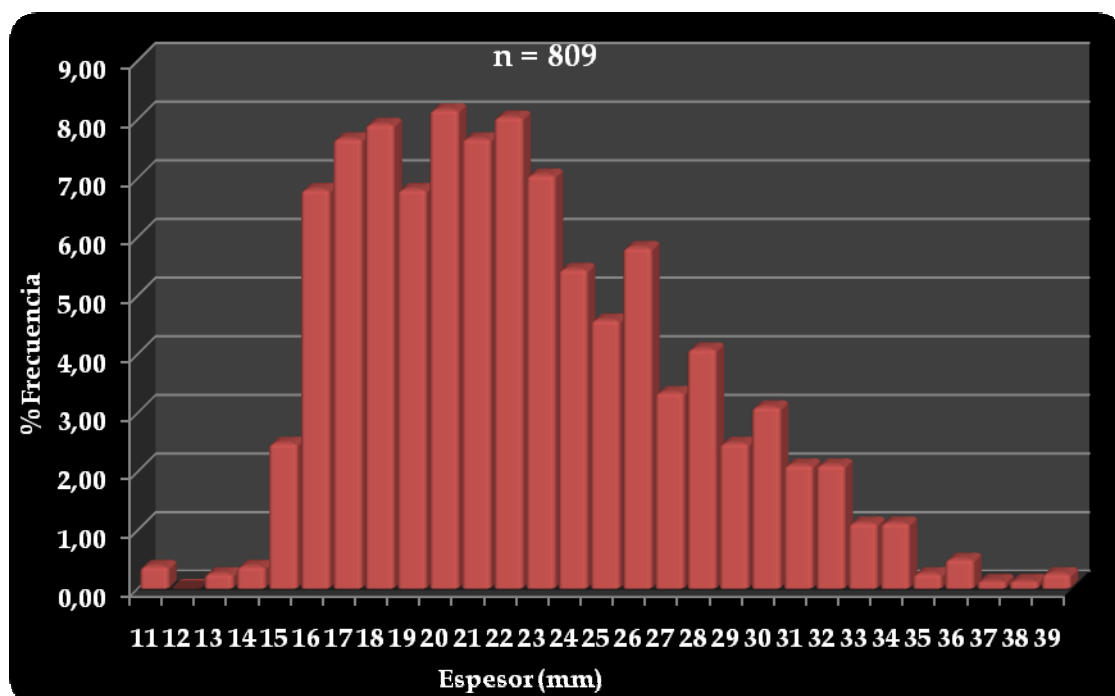
10.2.1.1.3. ESPESOR.

El espesor de la concha presentó un rango de 11,0 y 39, mm, con una media de $22,40 \pm 0,35$ mm, con moda de 20,0 mm y mediana de 22,0 mm (Tabla 4 y Figura 8).

En la Figura 9, se muestra la variación mensual de porcentajes de frecuencias de tallas (espesor mm) de la concha *Anadara tuberculosa* de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

Tabla 4 Estadística descriptiva de espesor en *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

ESPESOR (mm)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Noviembre	192	21,07	4,51	0,65	20,0	16,0	13,0	39,0
Diciembre	180	23,09	5,21	0,78	23,0	18,0	15,0	34,0
Enero	247	22,39	4,83	0,62	22,0	22,0	11,0	36,0
Febrero	141	23,28	5,39	0,91	22,0	22,0	14,0	39,0
Marzo	49	22,61	5,10	1,46	22,0	24,0	15,0	36,0
Total	809	22,40	5,02	0,35	22,0	20,0	11,0	39,0



*Figura 8. Porcentaje de frecuencia de espesor (mm) de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.*

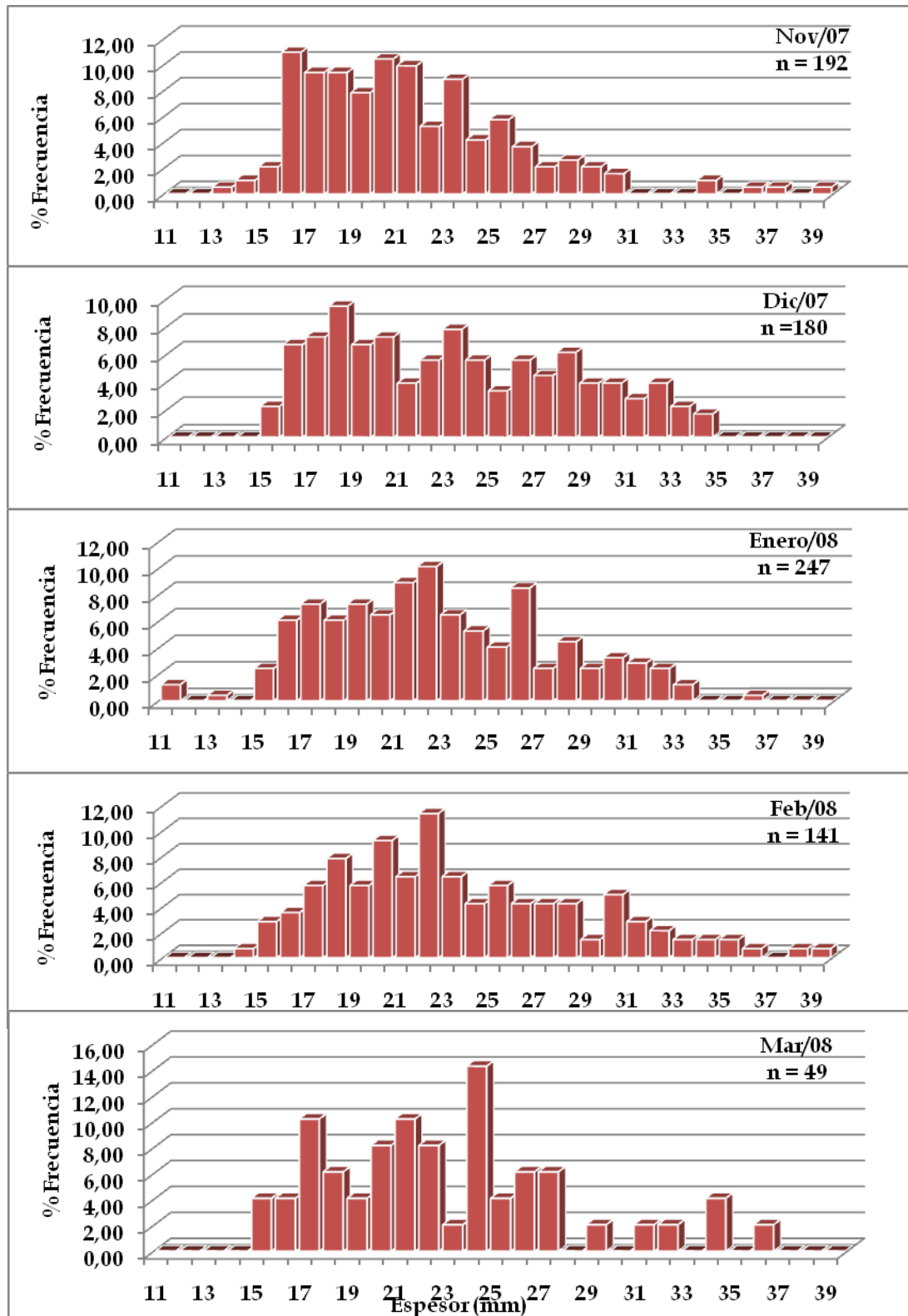


Figura 9. Variación mensual de porcentajes de frecuencias de espesor (mm) de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.2.1.2. ESTRUCTURA DE PESOS.

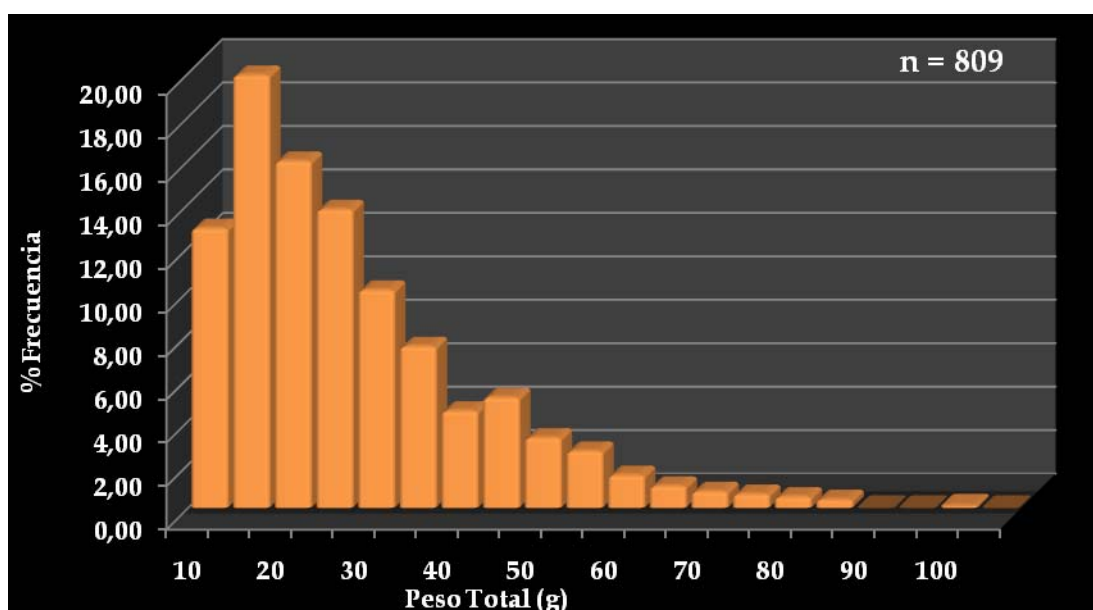
10.2.1.2.1. PESO TOTAL.

La concha *Anadara tuberculosa* presentó un peso mínimo de 10,47 g, y un máximo de 103,40 g, con un promedio de 29,44 g \pm 1,07 g, (Tabla 5 y Figura 10).

En la Figura 11, se presenta la variación mensual de porcentajes de peso total (g) de la concha *Anadara tuberculosa* de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

Tabla 5. Estadística descriptiva de peso total en *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

PESO TOTAL (g)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Noviembre	192	26,26	13,17	1,90	23,29	13,81	10,47	82,37
Diciembre	180	28,16	13,93	2,08	24,99	31,94	10,86	76,02
Enero	247	29,86	14,18	1,81	26,28	22,03	11,20	86,02
Febrero	141	33,99	18,75	3,16	27,95	35,45	11,82	103,40
Marzo	49	31,32	17,01	4,86	25,41	29,49	13,32	79,81
Total	809	29,44	15,17	1,07	25,46	26,24	10,47	103,40



*Figura 10. Porcentaje de frecuencia de peso total (g) de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.*

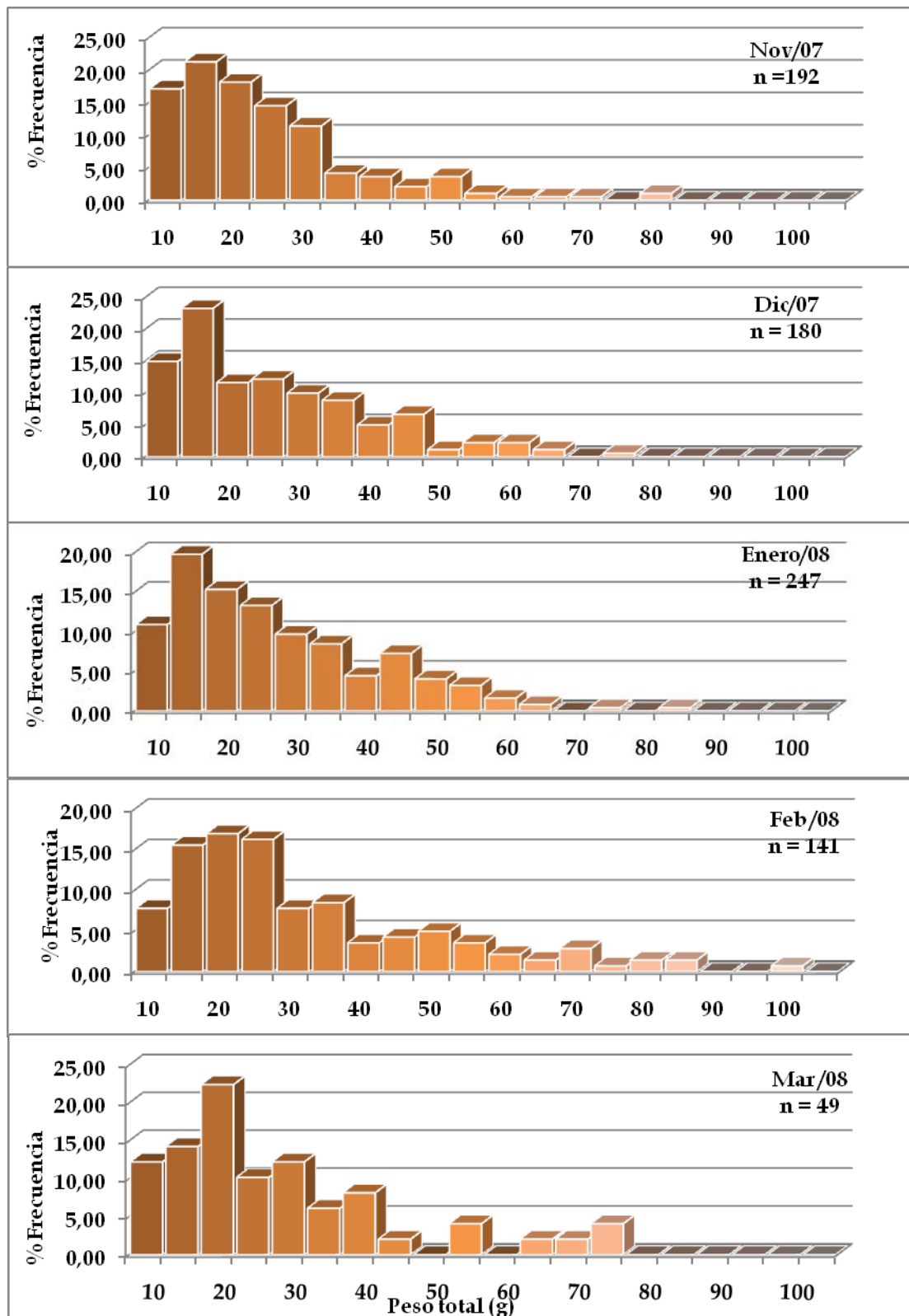


Figura 11. Variación mensual de porcentajes de peso total (g) de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.2.2. *Anadara similis*.

10.2.2.1. ESTRUCTURA DE TALLAS.

10.2.2.1.1. LONGITUD TOTAL.

De 42 especímenes de *Anadara similis*, se observó una distribución desde los 30 mm hasta los 62 mm de longitud total, y una moda de 40 mm y mediana de 45,0 mm. La talla promedio de captura se estimó en 45,62 mm de longitud total (Tabla 6 y Figura 12).

Tabla 6. Estadística descriptiva de longitud total en *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

Talla: longitud total (mm)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Total	42	45,62	7,10	2,19	45,0	40,0	30,0	62,0

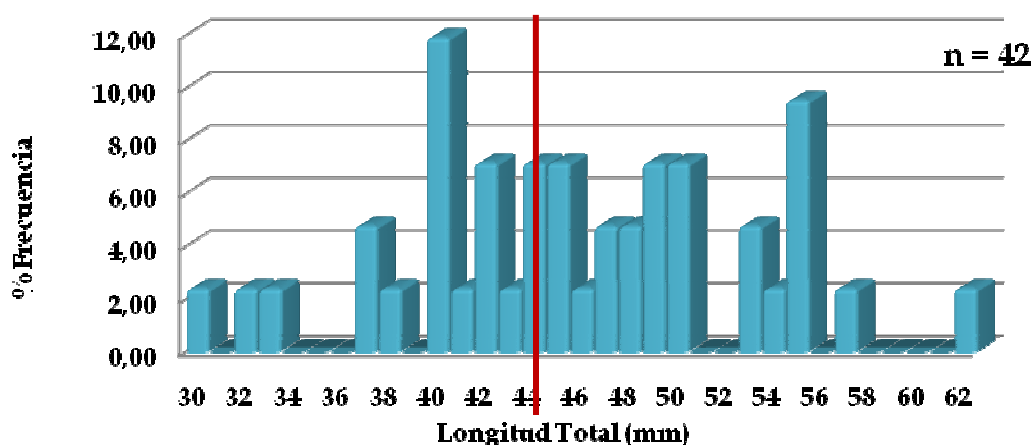


Figura 12. Porcentaje de frecuencia de longitud total (mm) de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.2.2.1.2. ALTURA.

Anadara similis presentó una talla mínima de 18,0 mm y máxima de 40,0 mm de alto, con una media de 28,48 ± 1,50 mm, con moda de 30,0 mm y mediana de 29,0 mm (Tabla 7 y Figura 13).

Tabla 7. Estadística descriptiva de altura en *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

Talla: Altura (mm)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Total	42	28,48	4,85	1,5	29,0	30,0	18,0	40,0

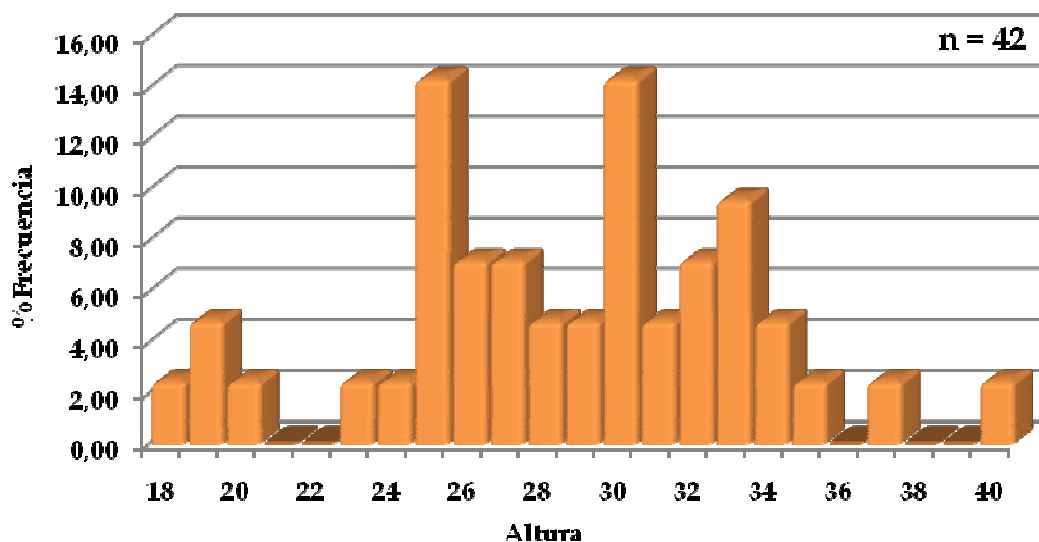


Figura 13. Porcentaje de frecuencia de altura (mm) de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.2.2.1.3. ESPESOR.

El espesor de la concha presentó un rango de 13,0 y 34,0 mm, con una media de $21,88 \pm 1,54$ mm, con moda de 20,0 mm y mediana de 21,0 mm (Tabla 8 y figura 14).

Tabla 8. Estadística descriptiva de espesor en *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

Talla: Espesor (mm)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Total	42	21,88	5,0	1,54	21,0	20,0	13,0	34,0

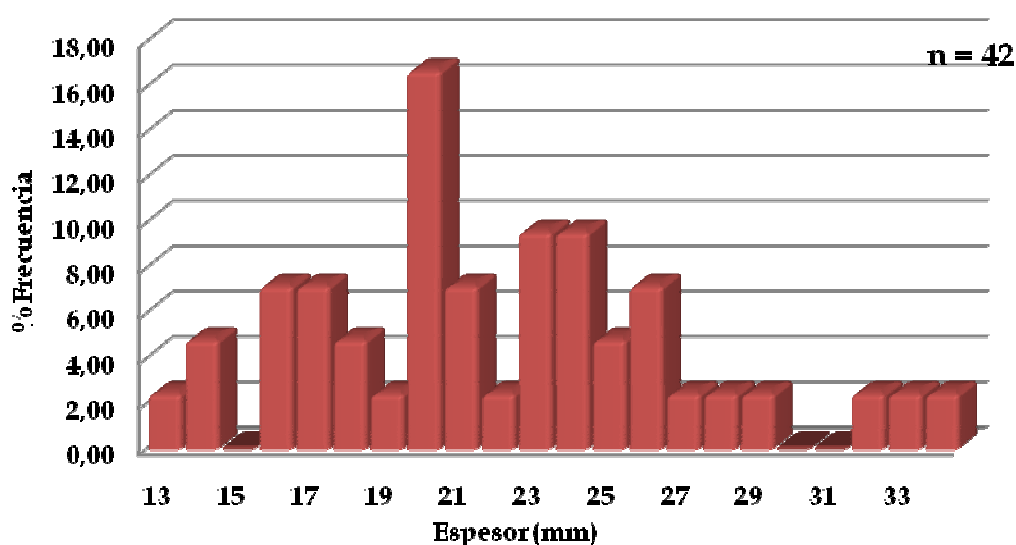


Figura 14. Porcentaje de frecuencia de espesor (mm) de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.2.2.2. ESTRUCTURA DE PESOS.

10.2.2.2.1. PESO TOTAL.

La concha *Anadara similis* presentó un peso mínimo de 7,61 g, y un máximo de 59,18 g, con un promedio de 24,26 g \pm 3,70 g (Tabla 9 y Figura 15).

Tabla 9 Estadística descriptiva del peso total en *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

Talla: Peso Total (g)								
Meses 2007 - 2008	n	Media	Desv. Stand.	Error Típico	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo
Total	42	24,26	11,97	3,70	22,43	-	7,61	59,18

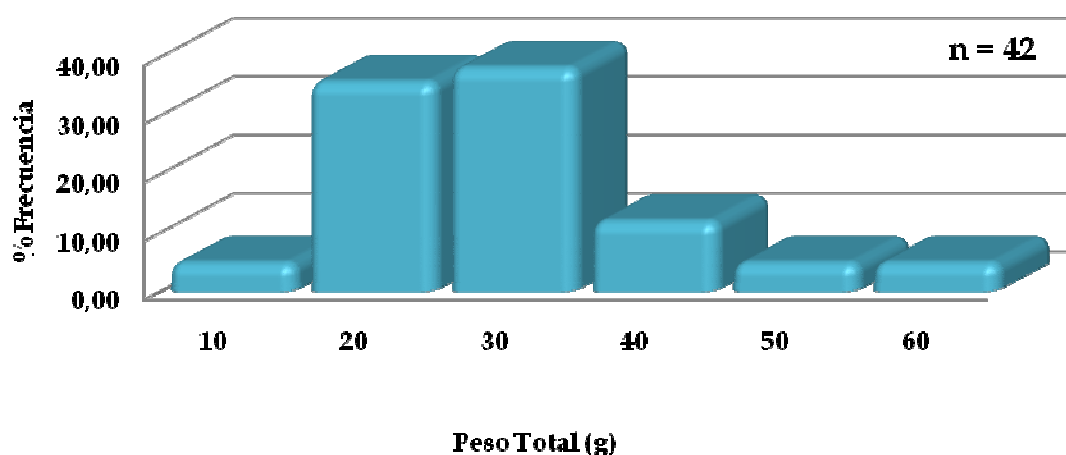


Figura 15. Porcentaje de frecuencia de peso (g) de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3. RELACIONES BIOMÉTRICAS.

10.3.1. *Anadara tuberculosa*.

10.3.1.1. RELACIÓN LONGITUD TOTAL - PESO TOTAL.

Con los datos de longitud total y peso total, se determinó la relación longitud - peso.

El coeficiente de regresión (r) se ajustó a un modelo potencial con todos los individuos muestreados. La relación longitud total y peso total mostró una alta correlación entre las dos variables con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,927$, expresada por la ecuación potencial: $Pt = 0,001 Lt^{2,809}$ (Figura 16).

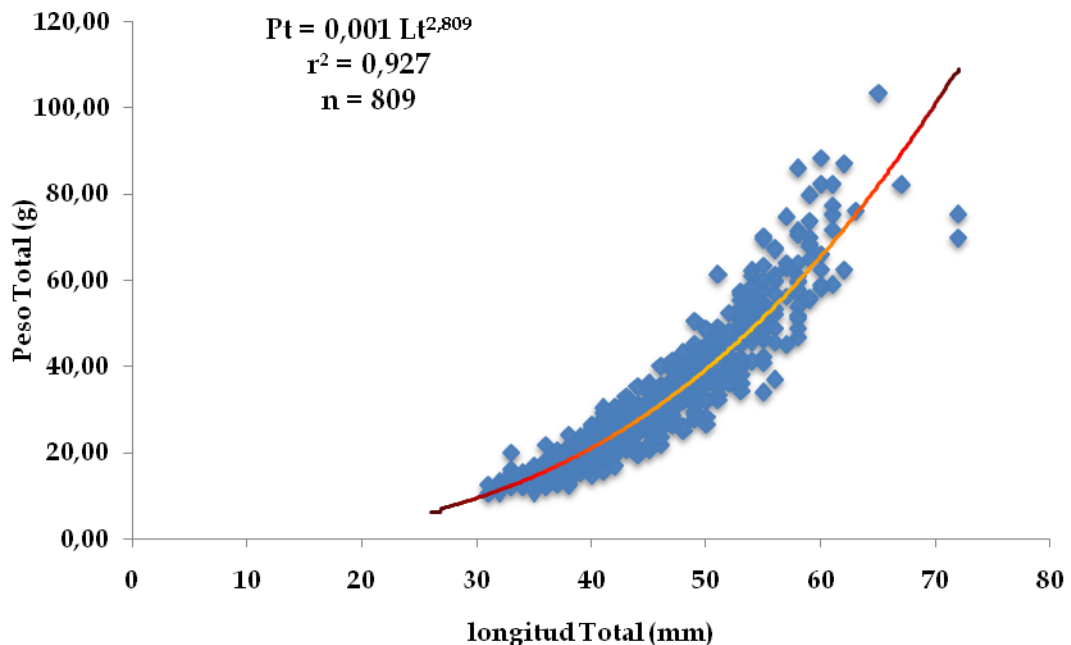


Figura 16. Relación longitud total - peso total de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.1.2. RELACIÓN LONGITUD TOTAL - ALTURA.

En este estudio, la relación longitud total - altura presentó un valor de coeficiente de determinación de $r^2 = 0,881$, expresada por la ecuación potencial: $Altura = 0,669 Lt^{1,026}$ (Figura 17).

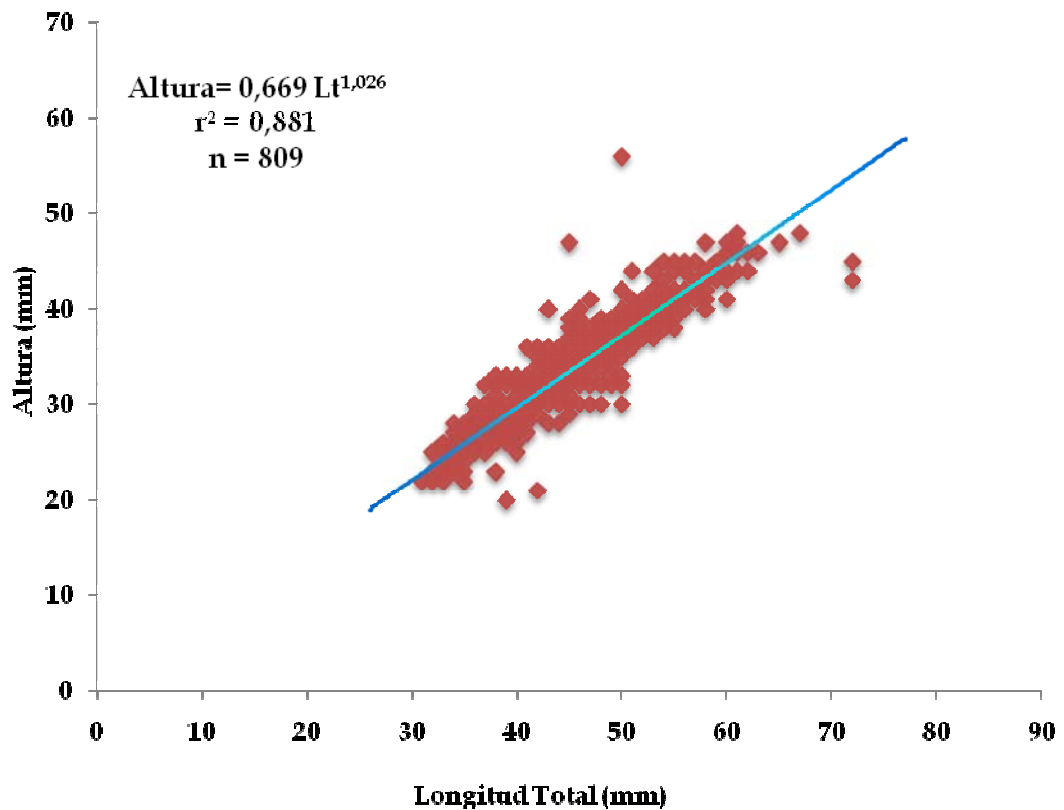


Figura 17. Relación longitud total - altura en *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.1.3. RELACIÓN LONGITUD TOTAL - ESPESOR.

La relación longitud total - espesor mostró una correlación de $r^2 = 0,878$, expresada por la ecuación lineal: $\text{Espesor} = 0,647 \text{ Lt} - 6,045$ (Figura 18).

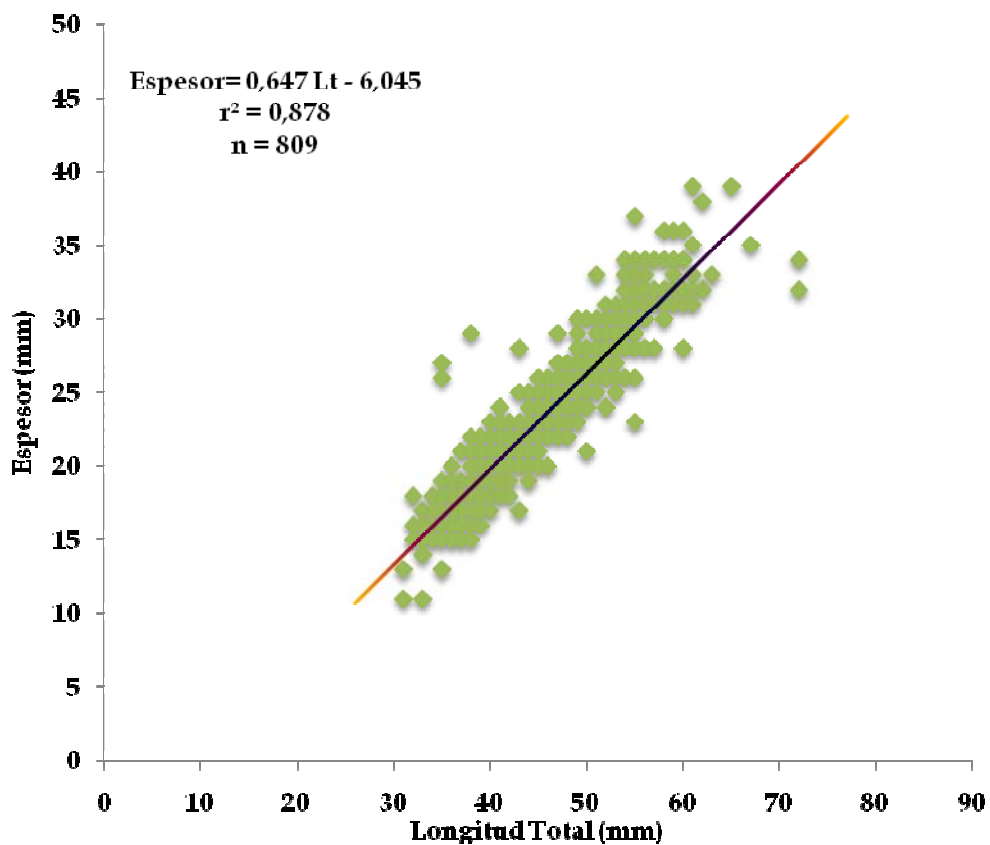


Figura 18. Relación longitud total - espesor total de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.1.4. RELACIÓN ALTURA - ESPESOR.

La relación altura - espesor mostró un índice de determinación de $r^2 = 0,851$, expresada por la ecuación lineal: $\text{Espesor} = 0,794 \text{ Altura} - 3,484$ (Figura 19).

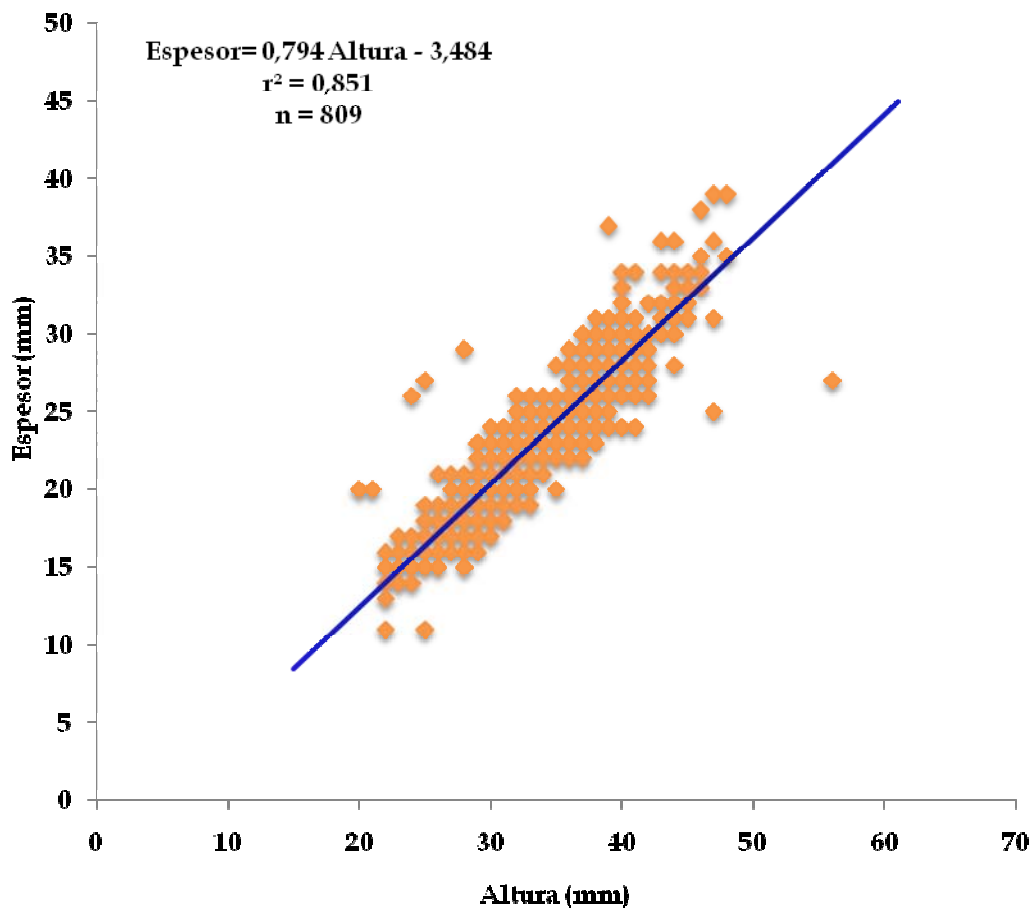


Figura 19. Relación de altura - espesor de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.1.5. RELACIÓN ALTURA - PESO TOTAL.

La relación altura - peso total es de tipo alométrico con un índice de determinación de $r^2 = 0,858$, expresada por la ecuación potencial:

$Pt = 0,005 \text{ Altura}^{2,472}$ (Figura 20).

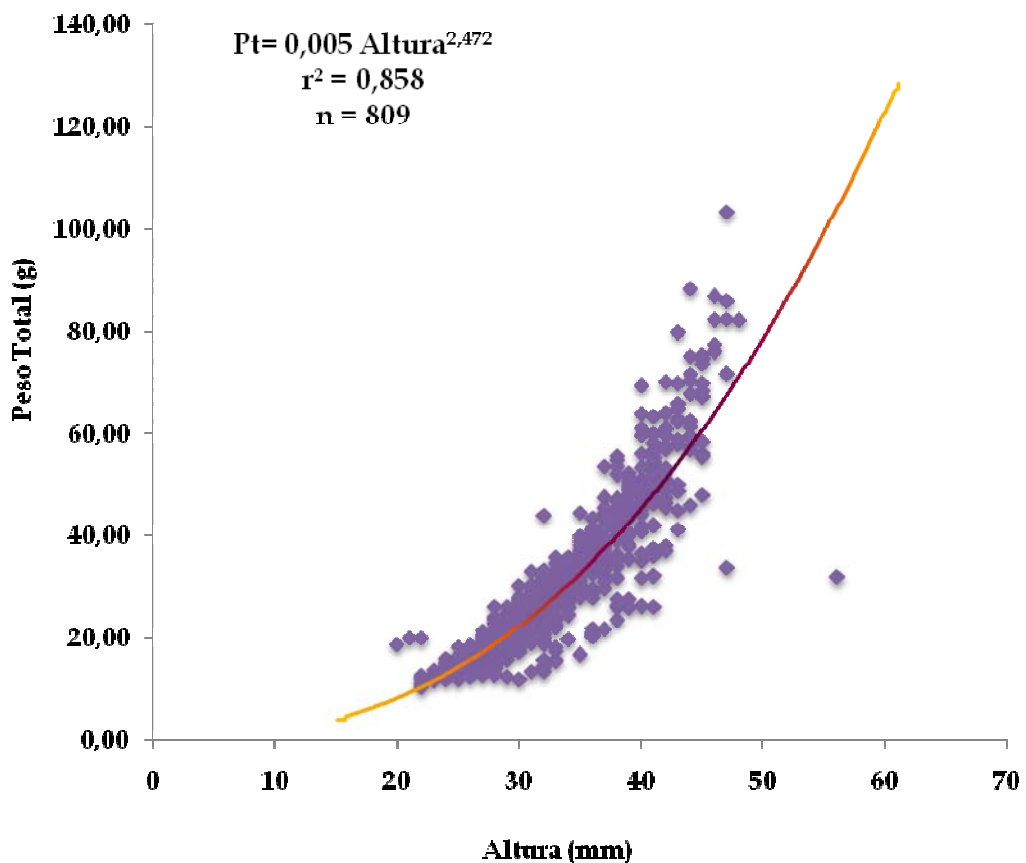


Figura 20. Relación altura - peso total de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.1.6. RELACIÓN ESPESOR – PESO TOTAL.

La relación espesor – peso total mostró un índice de determinación de $r^2 = 0,901$, expresada por la ecuación polinómica: $Pt = 0,082 \text{ Espesor}^2 - 1,120 \text{ Espesor} + 11,00$ (Figura 21).

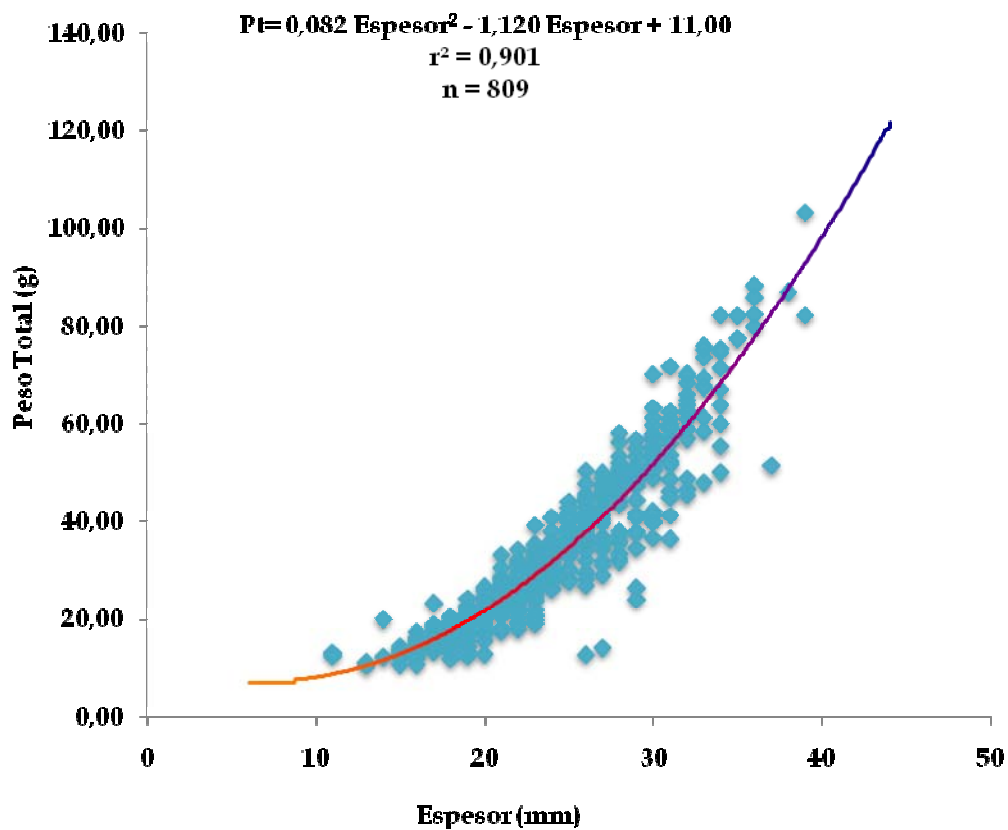


Figura 21. Relación espesor y peso total de *Anadara tuberculosa*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.2. *Anadara similis*.

10.3.2.1. RELACIÓN LONGITUD TOTAL - PESO TOTAL.

La relación longitud total y peso total mostró una alta correlación entre las dos variables con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,775$, expresada por la ecuación polinómica: $Pt = 0,04 Lt^2 - 2,147 Lt + 36,69$ (Figura 22).

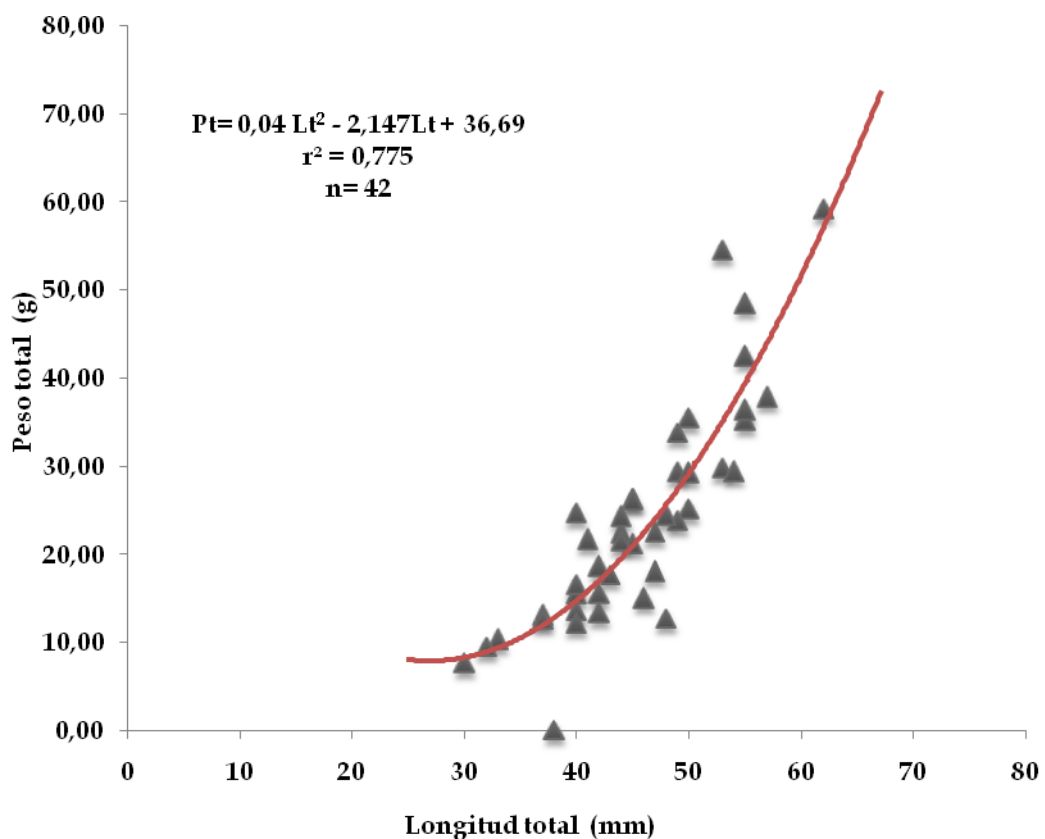


Figura 22. Relación de longitud total - peso total de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.2.2. RELACIÓN LONGITUD TOTAL – ALTURA.

En este estudio, la relación longitud total – altura presentó un valor de coeficiente de determinación de $r^2 = 0,757$, expresada por la ecuación potencial: $Altura = 0,693 Lt^{0,971}$ (Figura 23).

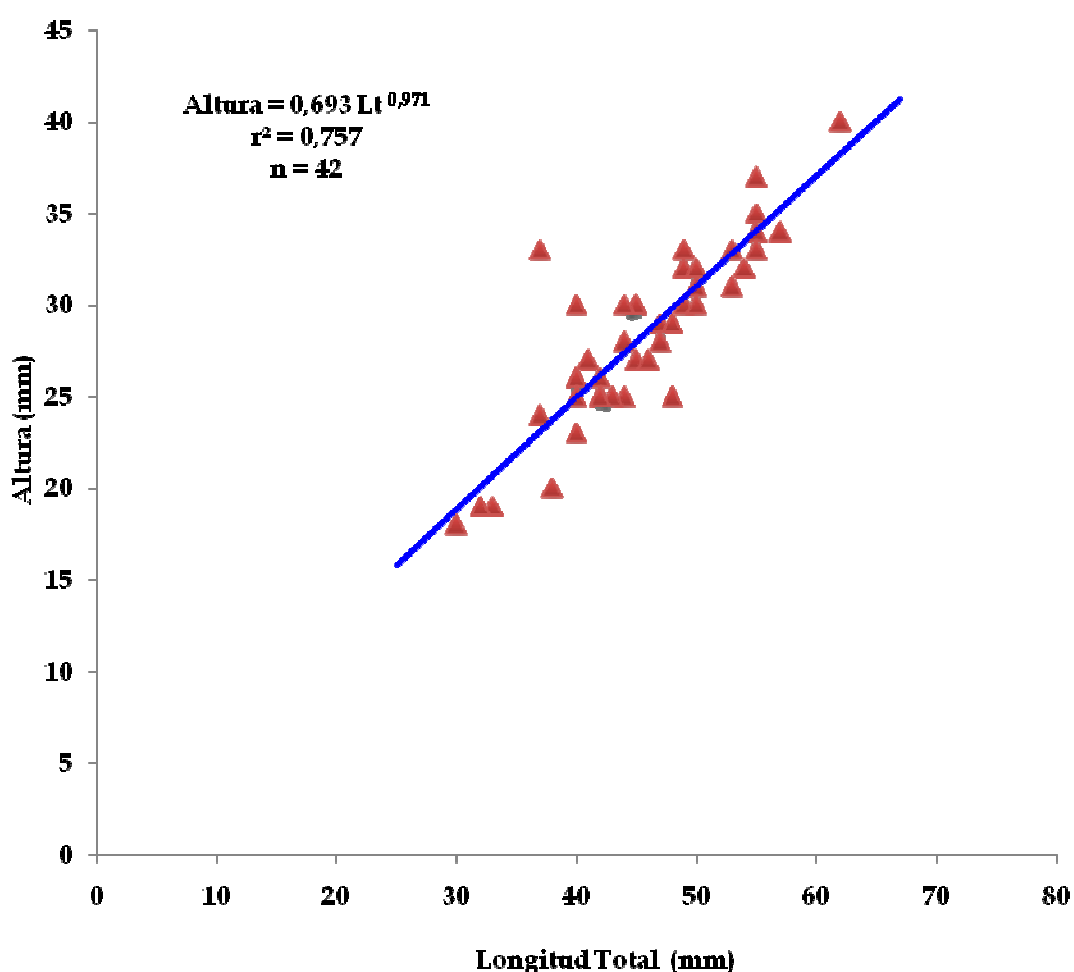


Figura 23. Relación de longitud total – altura en *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.2.3. RELACIÓN LONGITUD TOTAL - ESPESOR.

La relación longitud total - espesor mostró una correlación de $r^2 = 0,878$, expresada por la ecuación potencial: $Espe\text{sol} = 0,156 Lt^{1,290}$ (Figura 24).

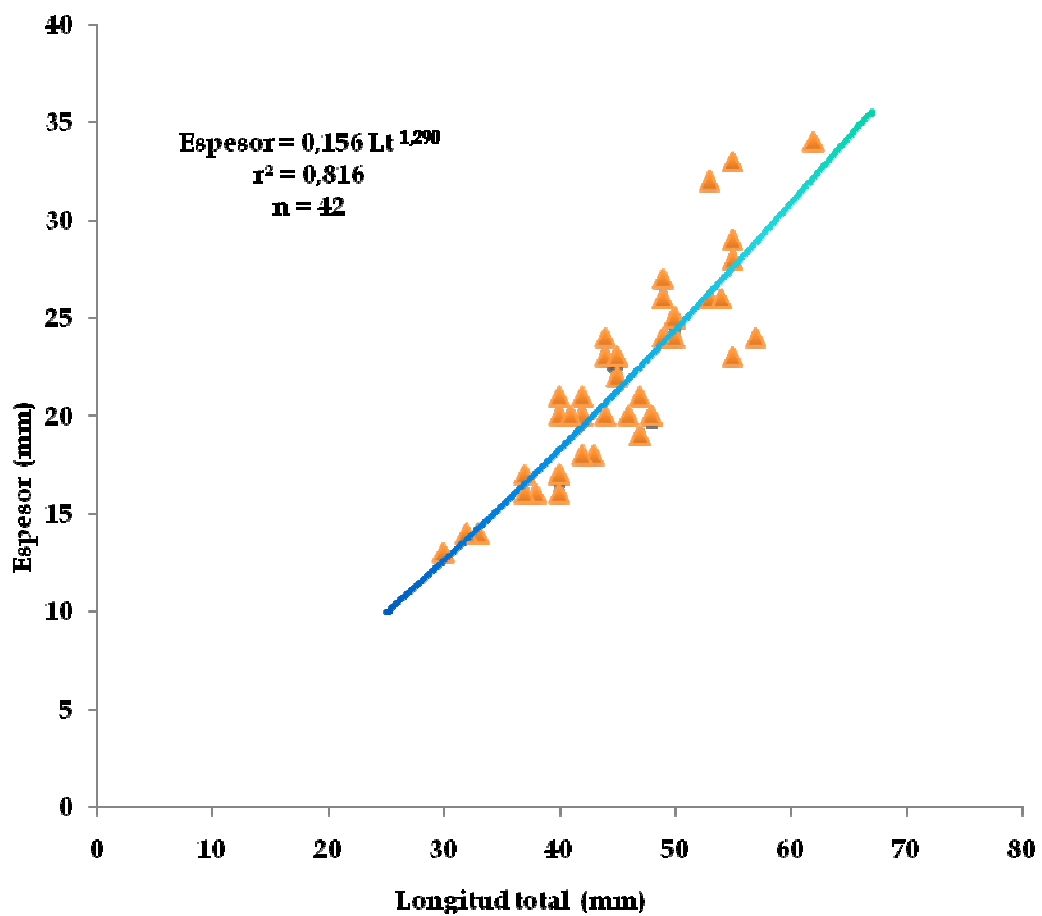


Figura 24. Relación de longitud total - espesor de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.2.4. RELACIÓN ALTURA - ESPESOR.

La relación altura - espesor mostró un índice de determinación de $r^2 = 0,753$, expresada por la ecuación potencial: $\text{Espesor} = 0,526 \text{ Altura}^{1,110}$ (Figura 25).

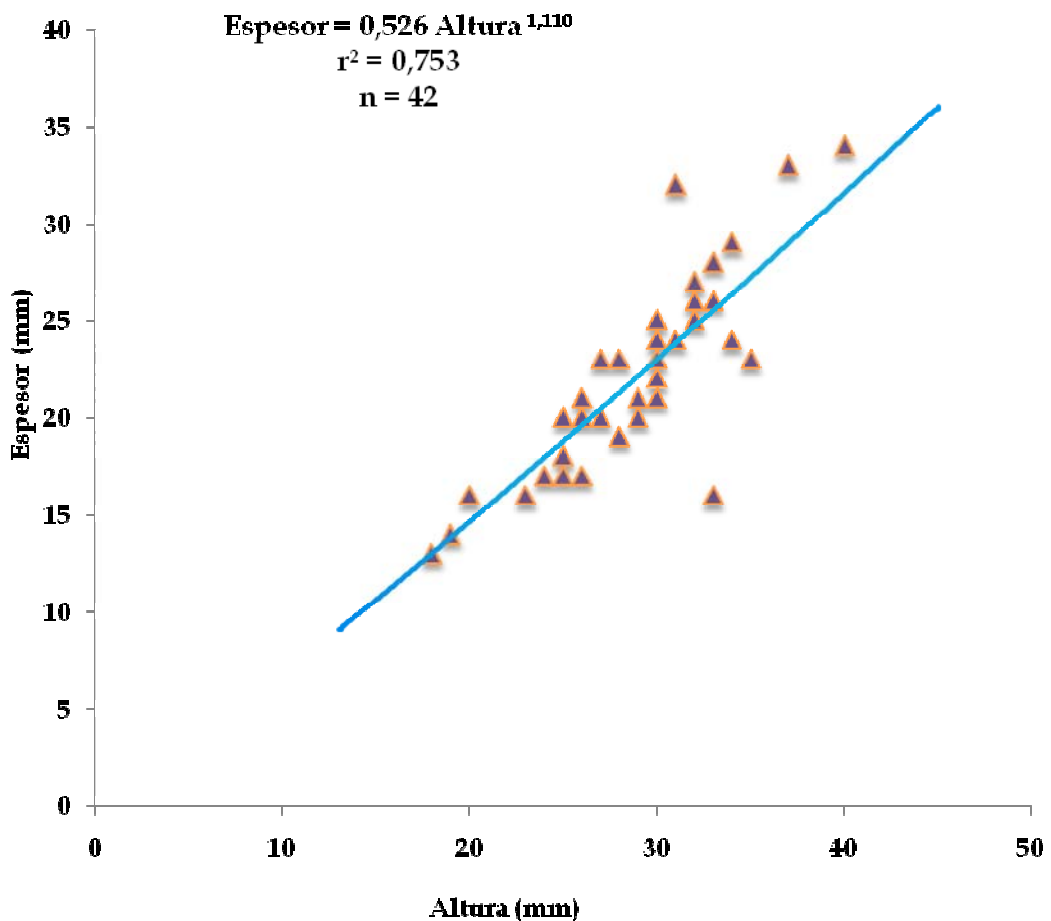


Figura 25. Relaciona altura - espesor de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.2.5. RELACIÓN ALTURA - PESO TOTAL.

La relación altura - peso total mostró un índice de determinación de $r^2 = 0,858$, expresada por la ecuación polinómica:
 $Pt = 0,06 \text{ Altura}^2 - 1,250 \text{ Altura} + 9,555$ (Figura 26).

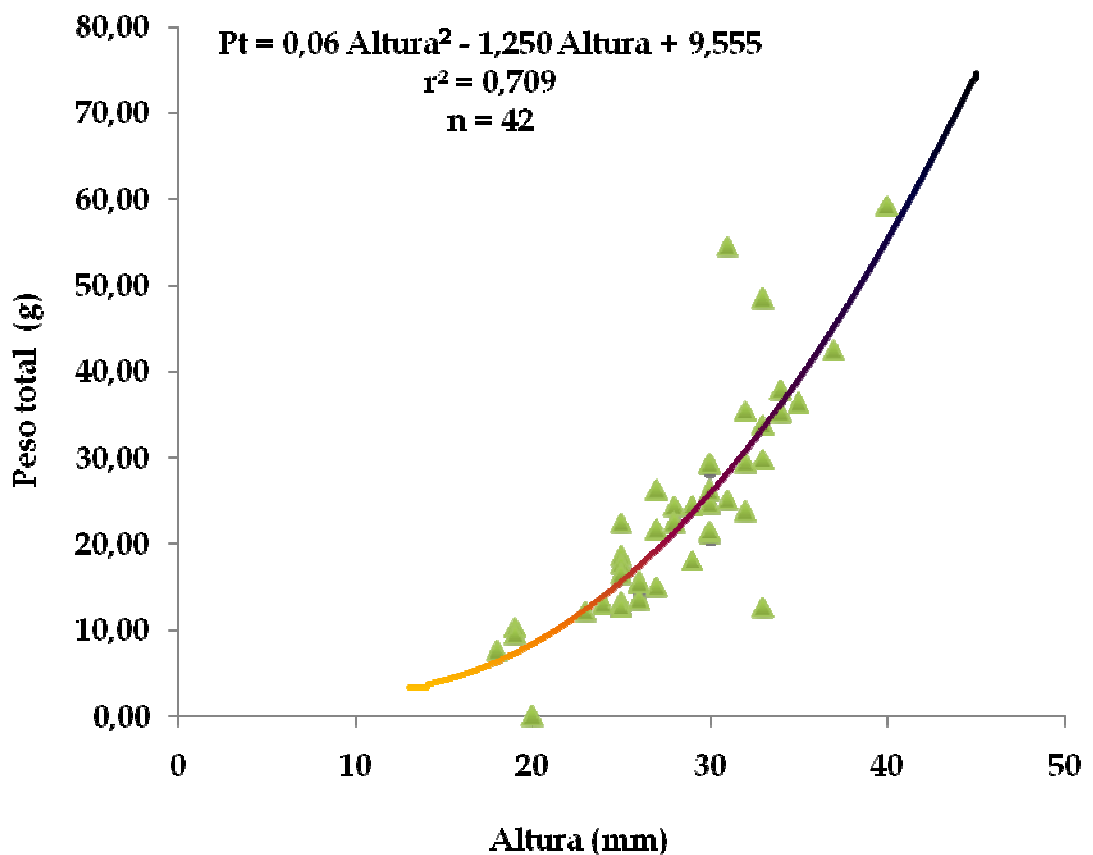


Figura 26. Relación altura - peso total de *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.3.2.6. RELACIÓN ESPESOR - PESO TOTAL.

La relación espesor - peso total mostró un índice de determinación de $r^2 = 0,848$, expresada por la ecuación potencial: $Pt = 0,055 \text{ Espesor}^{1,948}$ (Figura 27).

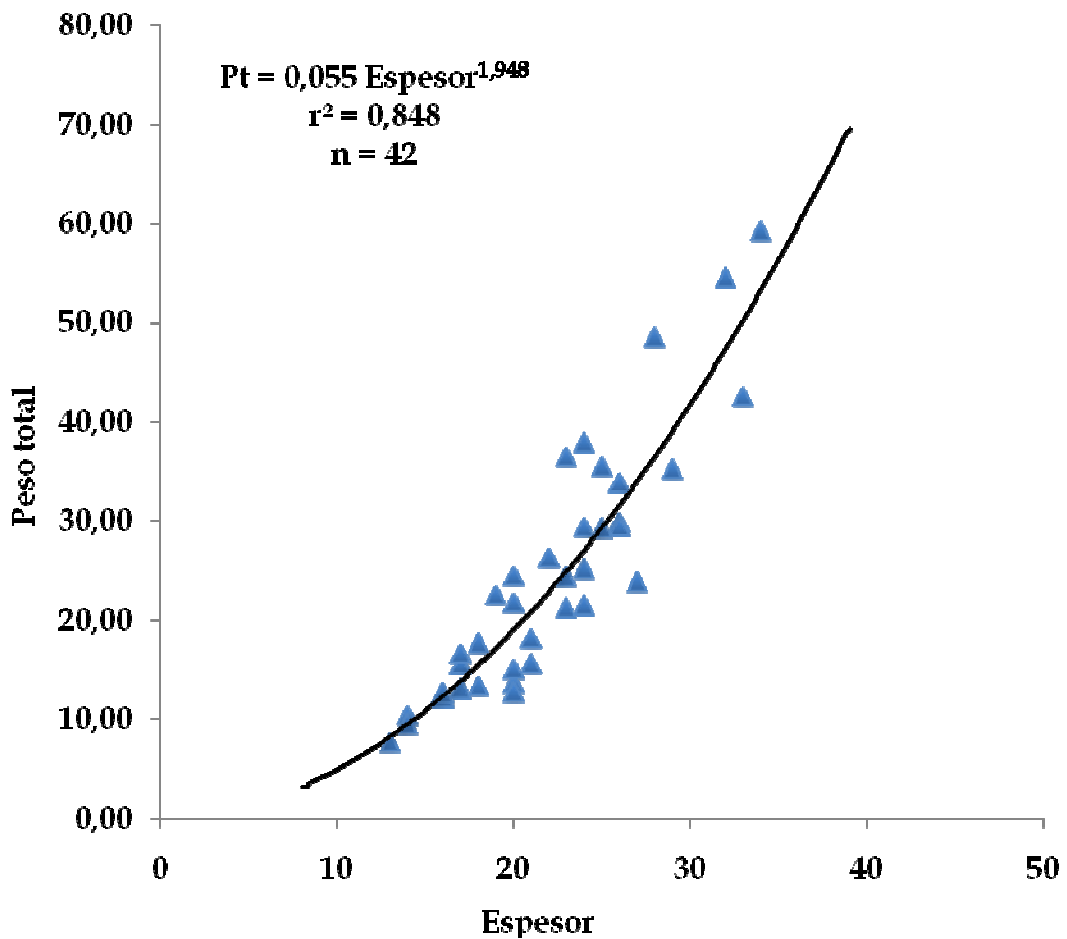


Figura 27. Relación espesor - peso total en *Anadara similis*, de noviembre del 2007 a marzo del 2008.

10.4. ASPECTOS PESQUEROS.

La recolección del recurso concha prieta (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) es una actividad artesanal de subsistencia que carece de planificación por ser de libre ingreso y sin el debido control durante la veda extractiva² cuyo acuerdo estuvo vigente hasta 7 de marzo del 2008, ni el control de tallas de conchas capturadas por debajo de la mínima talla comercial permisible (45 mm de longitud total³), lo que ha generado una mayor presión del recurso en los últimos años. En la actualidad se establece una veda permanente de la concha prieta, mediante Acuerdo N° 149, comunicado y publicado al 31 de julio del 2008, por la Subsecretaria de Recursos Pesqueros y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

Su actividad está influenciada por el comportamiento de las mareas. Cuando la marea comienza a bajar (media marea) los recolectores entran al manglar; el tiempo efectivo de pesca es de 4 a 6 horas y esta relacionado con los períodos de máximas (aguaje) y mínimas (quiebra) mareas.

Los períodos de máximas mareas son óptimos para la recolección, porque las áreas de extracción se mantienen por más tiempo libre de inundación. Los

² **Veda Extractiva del recurso concha.** Acuerdo SRP No. 170 desde el 15 de febrero al 31 de marzo de cada año vigente hasta 7 de marzo del 2008 mediante oficio N° 241 de la MAGAP y SRP.

³ **Acuerdo SRP No 170.** Art. 2.- Dentro del lapso de un año, contado a partir de la vigencia del presente Acuerdo Ministerial, se prohíbe la captura y comercialización de concha prieta, de talla menor a 45 mm. (4,5 cm.) de longitud total, a fin de permitir la sustentabilidad del recurso concha y por ende de la actividad pesquera.

ejemplares de concha prieta se buscan en las cavidades que se encuentran al lado de las raíces del mangle, introduciendo las manos a una profundidad entre 5 y 30 cm aproximadamente y en todas las direcciones.

Las áreas de extracción generalmente están cerca de las localidades y son visitadas por grupos de usuarios a través de botes de madera a remo, a motor fuera de borda o por tierra.

Los ejemplares capturados se venden directamente a restaurantes de la localidad o se entregan a comerciantes para su venta en el mercado. El precio final del ciento de conchas no es estable, esta en relación con el tamaño y la oferta o demanda del producto.

10.4.1. DESEMBARQUES Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE)

Los registros sobre desembarques de este recurso, corresponden a datos recolectados durante el periodo de noviembre 2007 a marzo 2008, con un total de $5.589 \pm 6,52$ conchas desembarcadas, con $318 \pm 0,36$ horas empleadas y una captura promedio de conchas por concheros de $17,58 \pm 1,99$ ejemplares/conchero/hora (*Tabla 10*).

Tabla 10. Captura por unidad de esfuerzo en los meses de noviembre 2007 a marzo 2008 de conchas.

Meses 2007 - 2008	Horas	Conchas	CPUE
Noviembre	43,0 ± 1,13	965 ± 23,34	22,44 ± 6,38
Diciembre	97,0 ± 1,13	1.556 ± 10,95	16,04 ± 4,25
Enero	121.5 ± 0,49	2.000 ± 7,77	16,46 ± 2,29
Febrero	43,0 ± 0,56	885 ± 18,18	20,58 ± 4,47
Marzo	13.5 ± 1,53	183 ± 39,72	13,56 ± 5,19
Total	318,0 ± 0,36	5.589 ± 6,52	17,58 ± 1,99

La captura por unidad de esfuerzo en el sitio San Felipe obtuvo un promedio de $17,58 \pm 1,99$; obteniendo una mayor captura en el mes de noviembre del 2007 con $22,44 \pm 6,38$ y un índice menor de captura en el mes de marzo 2008 con $13,56 \pm 5,19$ (Figura 28).

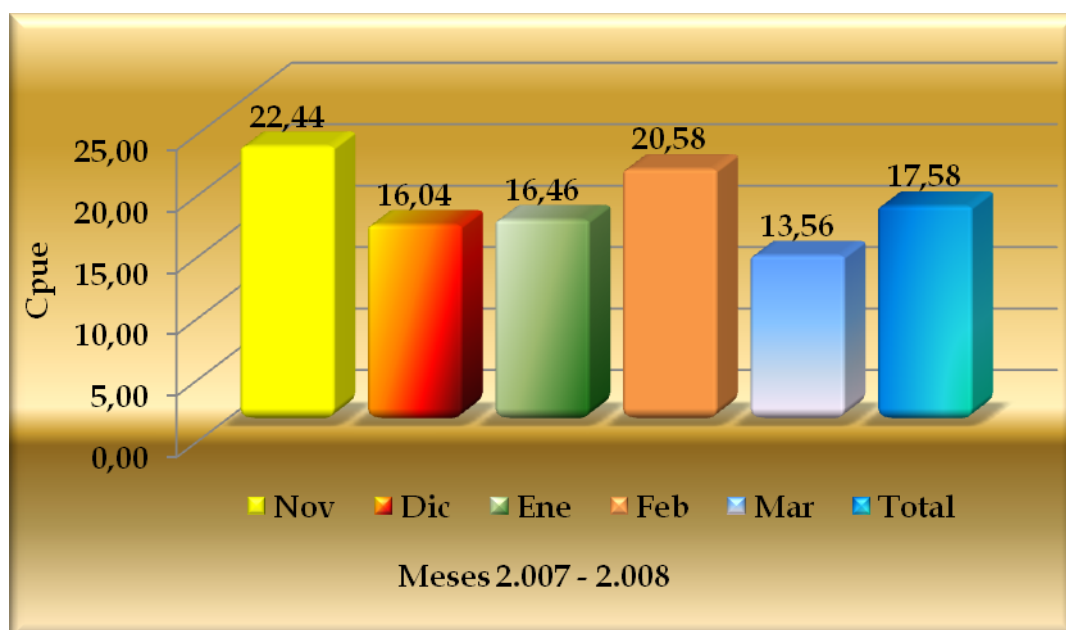


Figura 28. Captura por unidad de esfuerzo en los meses de noviembre 2007 a marzo 2008 de conchas.

La *Figura 29*, muestra un análisis comparativo y diferencial entre los períodos de aguaje y quiebra, los mismos que demuestran que durante el aguaje debido a más horas de bajamar le permite al conchero pernoctar por más tiempo y coleccionar más unidades de animales, teniendo un CPUE de 18,31 ejemplares/conchero/hora.

Lo contrario ocurrió durante las quiebras donde indica que el CPUE fue de 16,80 ejemplares/conchero/hora (*Tablas 11 y 12*).

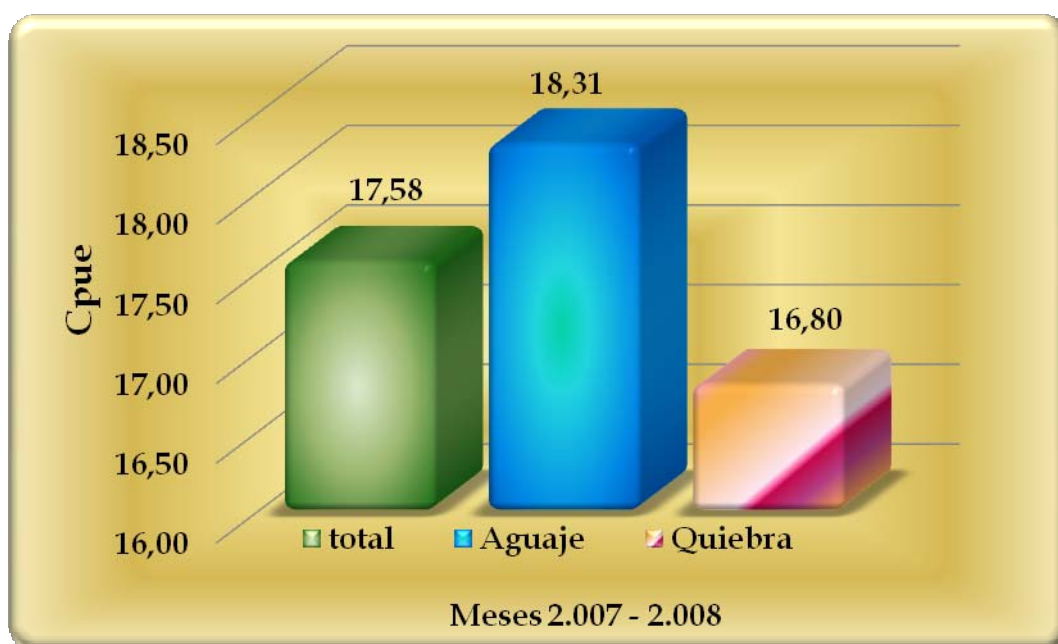


Figura 29. Comparación de captura por unidad de esfuerzo en aguajes y quiebras de las conchas.

Tabla 11. Captura por unidad de esfuerzo en periodos de aguajes.

Meses 2007 - 2008	Horas	Conchas	CPUE
Noviembre	30,0 ± 1,41	655 ± 30,05	21,83 ± 2,74
Diciembre	64,5 ± 0,43	1.031 ± 10,32	15,98 ± 1,83
Enero	49,0 ± 1,35	865 ± 14,51	17,65 ± 5,15
Febrero	19,0 ± 1,36	425 ± 12,5	22,37 ± 4,17
Marzo	-	-	-
Total	162,5 ± 0,50	2.976 ± 8,34	18,31 ± 2,07

Tabla 12. Captura por unidad de esfuerzo en periodos de quiebras.

Meses 2007 - 2008	Horas	Conchas	CPUE
Noviembre	13,0 ± 1,44	310 ± 32,02	23,85 ± 16,23
Diciembre	32,5 ± 1,32	525 ± 15,43	16,15 ± 10,18
Enero	72,5 ± 0,55	1.135 ± 7,57	15,66 ± 1,76
Febrero	24,0 ± 1,15	460 ± 31,72	19,17 ± 7,50
Marzo	13,5 ± 1,53	183 ± 39,72	13,56 ± 5,19
Total	155,5 ± 0,46	2.613 ± 8,16	16,80 ± 3,31

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

11.1. CONCLUSIONES.

Porcentaje de ocurrencia.

En el sitio San Felipe del estuario del río Chone, *Anadara tuberculosa* es más predominante que *Anadara similis*. De un total de 851 individuos muestreados, el 95,06% correspondieron a la especie *Anadara tuberculosa*, el 4,94% a *Anadara similis*.

Hay coincidencia con el estudio realizado por *Mora y Moreno, 2006*, en el que indican que *Anadara tuberculosa* es más abundante que *Anadara similis* en las principales áreas de extracción de la costa ecuatoriana. Asimismo los estudios realizados por *Silva y Bonilla, 2001* indicaron mayor abundancia de ejemplares de *Anadara tuberculosa* en el Manglar de Purruja, Golfo Dulce, Costa Rica. De igual manera indican que un factor importante en la distribución de este organismo es la salinidad. Para la concha, salinidades altas favorecen el proceso de producción. De hecho, datos previos confirman que los máximos desoves de *Anadara tuberculosa* se relacionan con altas salinidades (*Vega 1994*).

Estructura de la población.

El estudio indica que la mayor parte de los individuos presentan una longitud promedio de 43,92 mm para *Anadara tuberculosa* cuyo tamaño promedio es inferior al estipulado por la ley para su extracción (45 mm Acuerdo N° 149 del MAGAP y SRP del 31 de julio del 2008). Es de resaltar que esta tendencia se presentó de forma similar en los desembarques comerciales durante el 2004, según lo reportado por *Mora y Moreno (2005)*.

Con las longitudes totales y los pesos totales se logró determinar la ecuación alométrica en el recurso concha prieta *Anadara tuberculosa*. La ecuación resultante fue, $Pt = 0,001 Lt^{2,809}$ con un índice de determinación de $r^2 = 0.927$. La ecuación muestra valores que representan un alto grado de ajuste de la ecuación. Los estudios de *Jurado (2005)* determinaron para esta especie un crecimiento de tipo isométrico; es decir que los individuos aumentan en peso a una tasa requerida para mantener constantes las proporciones del cuerpo.

Referente a la relación longitud total - altura, presentó valores de coeficientes de determinación de $r^2 = 0,881$ expresada por la ecuación $Altura = 0,669 Lt^{1,026}$

La relación longitud total - espesor, presento una correlación de $r^2 = 0,878$, expresada por la ecuación: $\text{Espesor} = 0,647 \text{ Lt} - 6,045$.

La relación altura - espesor mostró un índice de determinación de $r^2 = 0,851$, expresada por la ecuación: $\text{Espesor} = 0,794 \text{ Altura} - 3,484$.

La relación altura - peso total es de tipo alométrico con un índice de determinación de $r^2 = 0,858$, expresada por la ecuación: $\text{Pt} = 0,005 \text{ Altura}^{2,472}$

La relación espesor - peso total, mostró un índice determinación de $r^2 = 0,901$, expresada por la ecuación: $\text{Pt} = 0,082 \text{ Espesor}^2 - 1,120 \text{ Espesor} + 11,00$

Esfuerzo pesquero.

El esfuerzo pesquero se midió en conchero/día. Reportando un esfuerzo de 2 - 3 conchero/día.

Captura por unidad de esfuerzo.

La CPUE promedio entre los meses de noviembre 2007 a marzo 2008 fue de 17,58 ejemplares/conchero/hora.

La captura por unidad de esfuerzo reporta valores mínimos y máximos entre 13,56 - 22,44 ejemplares/conchero/hora, respectivamente.

En aguajes la CPUE es de 18,31 conchas, en quiebra son 16,80 conchas.

El resultado expuesto nos da una idea referencial del recurso concha prieta en el sitio San Felipe.

El estudio de *Jurado (2.005)*, corresponden a datos recolectados durante el periodo de abril a junio de 2005, con un total de 40.588 conchas desembarcadas, con un esfuerzo promedio de 17 concheros y una captura promedio de conchas por concheros de 96 conchas/pescador/día. (*Moreno y Cabanilla, 2005*).

11.2. RECOMENDACIONES.

La situación actual del recurso concha prieta (*Anadara tuberculosa*) y macho (*Anadara similis*) en el estuario del río Chone se encuentra en situación crítica, debido a la sobreexplotación del recurso y a la extracción desde hace varios años sin un plan de manejo, por lo que es necesario:

- Desarrollar pequeñas actividades de concienciación, tendientes a regular la conducta de los pescadores artesanales frente a la explotación del recurso pesquero, por ejemplo charlas de divulgación a pescadores, comerciantes, etc.
- Realizar un seguimiento a través de cortes histológico para *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* y así obtener con mayor exactitud la primera talla de madurez sexual y conseguir un mayor conocimiento del desarrollo gonadal.
- Concesionar o entregar en custodia un área de explotación de la concha a grupos asociados para desarrollar cultivos, repoblación y engorde de conchas.
- Cumplir, respetar y aplicar el Acuerdo N° 149 del MAGAP y SRP.
- Mantener un sistema de seguimiento, control de la pesquería y colección por parte de la autoridad competente o de las comunidades

asociadas a entidades reguladoras como la Subsecretaría de Recursos Pesqueros en un convenio para el propósito.

- Evaluar la variación de la salinidad estacional en el estuario del río Chone por la influencia que tiene en los desoves de concha prieta y en el reclutamiento de nuevos organismos de ésta especie.

12. PRESUPUESTO.

Tabla 13. Presupuesto del proyecto.

DENOMINACIÓN	CANTIDAD SEMANAS/PERSONA	PRECIOS UNITARIOS USD	VALORES TOTALES USD
Salidas de campo:			\$ 1.188,00
• Ayudantes de campo (3 personas)	12 X 3	20.00	720.00
• Transporte (3 personas en los 12 muestreos)	12 X 3	10.00	360.00
• Alimentación del personal en los día de muestreo (3 personas)	12 X 3	3.00	108.00
Útiles de oficina:			\$ 1.029,00
• Papel (remas)	5	5.00	25.00
• Lápices y lapiceros	12	0.25	3.00
• CD	6	1.00	6.00
• Pdrive	1	10	10.00
• Carpetas	24	0.25	6.00
• cuadernos	2	1.00	2.00
• Calculadora	1	22.00	22.00
• Alquiler computadora	6	50.00	300.00
• Cámara fotográfica	1	385.00	385.00
• Tinta de impresora	6	20.00	120.00
• Pilas recargables	2	15.00	30.00
• Encuadernado y empastado	6	20.00	120.00
Material bibliográfico:			\$ 100,00
• Copias	500	0.05	25.00
• Horas de Internet	50	1.50	75.00
SUBTOTAL			\$ 2.317,00
Imprevistos 5%			115,85
TOTAL			\$ 2.432,85

13. CRONOGRAMA.

Tabla 14. Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	MESES 2007 - 2008																																															
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1.- Búsqueda Bibliografía	x	x	x																																													
2.- Entrega del Anteproyecto				x																																												
3.- Presentación del Anteproyecto					x																																											
4.- Recolección de Muestra					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
5.- Análisis de Muestra					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
6.- Avances informes											x														x																							
7.- Procesamientos de datos																									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
8.- Análisis de datos																									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
9.- Resultados de datos																									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														
10.- Preparación de tesis																																													x	x	x	x

14. GLOSARIO.

Captura por unidad de esfuerzo: es un índice conformado por la captura o desembarque estimado y el esfuerzo de pesca (C/E), que nos indica el nivel de la abundancia de una población sometida a explotación; además sirve como indicador de los niveles de mortalidad por pesca que afecten a dicha población.

Concha mica, blanca, macho: nombre común que se le da a la concha *Anadara tuberculosa* / *Anadara similis* en Esmeraldas, Manabí y El Oro.

Desembarque: es aquella parte de la captura que es comercializada, pudiendo tener el mismo o inferior peso de la captura.

Esfuerzo pesquero: Es el número de embarcaciones que están realizando faenas de pesca dirigidas a un determinado recurso.

Género: Categoría de la clasificación taxonómica entre especie y familia; grupo de especies muy semejantes.

Hábitat: Es el lugar donde los organismos viven, puede ser geográfico, físico, químico o biológico.

Intermareal: Flora y fauna que se desarrolla en la zona comprendida entre la pleamar y la bajamar.

Recolector: llámese así al pescador que extrae conchas/ cangrejos.

Recurso: Todo elemento biótico o abiótico susceptible de ser explotado por el hombre.

Recluta: En biología pesquera son los individuos que han alcanzado cierto tamaño capturable. En ecología son los organismos de cierto tamaño o edad.

Reclutamiento: Número de individuos que ingresan a la población de una cierta categoría, suele ser por tamaño o edad.

Sustrato: Es el estrato o materia sólida sobre la cual se mueve un organismo o al cual esta sujeto.

Vernier: dispositivo empleado para efectuar medidas de precisión y basado en dos escalas con movimiento relativo entre ambos, bien sea en forma lineal o circular.

15. BIBLIOGRAFÍA.

Bautista, C. 1989. Moluscos Tecnología de cultivo. Ediciones Mundi - Prensa, Castelló, 37, Madrid.

Barnes, R. 1995. Zoología de los Invertebrados. Sexta Edición, Págs. 215 - 217

Borda Carlos A. y R Cruz 2004. Crecimiento y tasas de mortalidad del bivalvo *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en el pacífico colombiano. Revistas Investigaciones Marinas. 25(3): 177 - 184.

Cruz Rafael, R. Jiménez 1994. Guía. Moluscos asociados a las áreas de manglar de la Costa Pacífica de América Central. Fundación UMA. Mayo. Costa Rica. 182 pp.

Cruz - Ábrego Flor y F. Flores - Andolais 1999. Distribución de Moluscos y caracterización ambiental en zonas de descarga de aguas continentales del golfo de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

Cruz R. y C. Borda A. 2003. Estado de explotación y pronóstico de la pesquería de *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en el pacífico colombiano. Revistas Investigaciones Marinas 24(3): 221 - 230.

FAO. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico Centro Oriental. Volumen 1, Roma.

Flores Patricia. 1999. Lineamiento para el manejo de la pesquería de concha prieta en la ZEM Atacames - Súa - Muisne y Machala - Puerto Bolívar - Jambelí. Instituto nacional de Pesca. Programa de manejo de Recursos costeros. Diciembre. Guayaquil. Ecuador.

Jurado, V. 2006. Aspectos Biológicos y Pesqueros de la concha prieta (*Anadara tuberculosa*) en Puerto El Morro durante septiembre a diciembre de 2005. Informe Técnico, INP IRBA. 4 pp.

Keen A., Myra. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Marine Mollusks from Baja California to Perú. Stanford University Press, Stanford; California. Second edition.

Lizarraga Carmen 2004. Actividad pesquera de la concha negra *Anadara tuberculosa* en Puerto Pedregal, David, Chiriquí, Panamá, con recomendaciones para su manejo y ordenamiento sostenible.

Mora, E. 1990. Instituto Nacional de Pesca. Boletín científico y técnico, Págs. 89 - 91

Mora E. 1993. Instituto Nacional de Pesca. Boletín científico y técnico, Pág. 8

Mora, E y Moreno 2007. Instituto Nacional de Pesca. Abundancia y estructura poblacional de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* en las principales áreas de extracción de la costa ecuatoriana.

Programa de Manejo de Recursos Costeros. 1993. Plan de Manejo la ZEM - Bahía - San Vicente - Canoa. Guayaquil, Ecuador.

Pacheco V y L. Ponce 1997. Estudio bioestadístico del cangrejo del manglar (*Ucides occidentales*), concha prieta (*Anadara tuberculosa*) y concha mica (*Anadara similis*). Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, Escuela de Acuicultura. Bahía de Caráquez.

Panta Patricio; Sánchez W. 2008. Morfología, crecimiento y desarrollo gonadal del caracol *Natica (Naticarius) unifasciata* en el estuario del río Chone, Manabí, Ecuador. Tesis de grado. Escuela de Acuicultura. Universidad Técnica de Manabí. 134 pp.

Quayle D.B. 1989. Farming Bivalve Molluscs. Method for study and development, Págs. 214 - 216.

Ríos Jara, M Pérez, et al 2001. Moluscos Macro bénticos del Intermareal y Plataforma Continental de Jalisco y Colima. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Octubre. 110 pp.

Rosero J, y L. Gamboa 2001. Plan de manejo para el uso sostenible y custodia de 385,18 hectáreas de manglar para la comunidad de Olmedo (Cantón Eloy Alfaro, Provincia de Esmeraldas). Fondo ecuatoriano populorum progressio.

Santos M y J. Moreno 1999. Evaluación de la pesquería de concha prieta en el Archipiélago de Jambelí y el estuario del río Muisne. Instituto nacional de Pesca. Programa de manejo de Recursos costeros. Diciembre. Guayaquil. Ecuador.

Solís E. - Coello y Mendívez. 2001. Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal de las comunidades de Limones, Pampanal de Bolívar y Olmedo asentadas en la Reserva Ecológica Manglares Cayapas - Maltaje. Documento Técnico. Convenio Instituto Nacional de Pesca y Fondo Ecuatoriano Populares Progresivo.

Silva A. y R. Bonilla 2001. Abundancia y morfometría de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis* (mollusca: bivalva) en el Manglar de Purruja, Golfo Dulce, Costa Rica.

ANEXO



ANEXO 2

Tabla 16. Calendario de aguaje. INOCAR 2007 y 2008.

LUNA NUEVA	LUNA LLENA	PERIGEIO LUNAR	DIAS DE AGUAJE
ENERO 18	ENERO 3	ENERO 22	ENERO 4, 5, 6 ENERO 19, 20, 21
FEBRERO 17	FEBRERO 2	FEBRERO 19	FEBRERO 3, 4, 5 FEBRERO 18, 19, 20, 21
MARZO 18	MARZO 3	MARZO 19	MARZO 3, 4, 5 MARZO 19, 20, 21, 22
ABRIL 17	ABRIL 2	ABRIL 17	ABRIL 3, 4, 5 ABRIL 17, 18, 19, 20
MAYO 16	MAYO 2 MAYO 31	MAYO 15	MAYO 2, 3, 4 MAYO 17, 18, 19 JUNIO 1, 2, 4
JUNIO 14	JUNIO 30	JUNIO 12	JUNIO 14, 15, 16 JULIO 1, 2, 3
JULIO 14	JULIO 29	JULIO 9	JULIO 14, 15, 16 JULIO 29, 30, 31
AGOSTO 12	AGOSTO 28	AGOSTO 3 AGOSTO 30	AGOSTO 13, 14, 15 AGOSTO 28, 29, 30
SEPTIEMBRE 11	SEPTIEMBRE 26	SEPTIEMBRE 27	SEPTIEMBRE 12, 13, 14 SEPTIEMBRE 27, 28, 29
OCTUBRE 11	OCTUBRE 25	OCTUBRE 26	OCTUBRE 11, 12, 13 OCTUBRE 25, 26, 27
NOVIEMBRE 9	NOVIEMBRE 24	NOVIEMBRE 23	NOVIEMBRE 9, 10, 11 NOVIEMBRE 24, 25, 26, 27
DICIEMBRE 9	DICIEMBRE 23	DICIEMBRE 22	DICIEMBRE 9, 10, 11 DICIEMBRE 24, 25, 26

NOTA: Los días que están en *cursiva* son de máximos aguajes.

Calendario de aguaje. INOCAR 2008.

Luna Nueva		Luna Llena		Perigeo Lunar		Días de Aguaje	
ENERO	8	ENERO	22	ENERO	19	ENERO ENERO	9,10,11,12 23, 24, 25
FEBRERO	6	FEBRERO	20	FEBRERO	13	FEBRERO FEBRERO	7,8,9,10 21, 22, 23
MARZO	7	MARZO	21	MARZO	10	MARZO MARZO	8,9,10,11 22, 23, 24
ABRIL	5	ABRIL	20	ABRIL	7	ABRIL ABRIL	6, 7, 8, 9 21, 22, 23
MAYO	5	MAYO	19	MAYO	5	MAYO MAYO	6, 7, 8 20, 21, 22
JUNIO	3	JUNIO	18	JUNIO	3	JUNIO JUNIO	4, 5, 6, 7 19,20,21,22
JULIO	2	JULIO	18	JULIO JULIO	1 29	JULIO JULIO	3, 4, 5, 6 19,20,21,22
AGOSTO	1 30	AGOSTO	16	AGOSTO	25	AGOSTO AGOSTO	2, 3, 4, 5 17,18,19,20,31
SEPTIEMBRE	29	SEPTIEMBRE	15	SEPTIEMBRE	19	SEPTIEMBRE SEPTIEMBRE	1, 2, 3 16,17,18,30
OCTUBRE	28	OCTUBRE	14	OCTUBRE	17	OCTUBRE OCTUBRE OCTUBRE	1, 2 15,16,17,18 29, 30, 31
NOVIEMBRE	27	NOVIEMBRE	13	NOVIEMBRE	14	NOVIEMBRE NOVIEMBRE	14,15,16,17 28, 29, 30
DICIEMBRE	27	DICIEMBRE	12	DICIEMBRE	12	DICIEMBRE DICIEMBRE	13,14,15,16 28, 29, 30

NOTA: Los días que están en *cursiva* son de máximos aguajes.

ANEXO 3.

Tabla 17. Tabla de Marea

BAHIA DE CARAQUEZ - ECUADOR 2007

OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE											
DIA	HORA	ALT	DIA	HORA	ALT	DIA	HORA	ALT	DIA	HORA	ALT						
LU 1	00H42	0,2	MA 16	00H27	0,6	JU 1	02H19	0,5	SA 1	03H03	0,6	DO 16	02H14	0,7			
	06H45	2,8		06H26	2,4		08H19	2,3		01H37	0,8		09H00	2,2	08H08	2,4	
	13H09	0,1		12H47	0,4		14H44	0,5		VI 16	07H32		2,2	15H19	0,6	14H23	0,6
	19H17	2,6		19H02	2,3		21H01	2,3		20H18	2,3		21H37	2,4	20H47	2,6	
MA 2	01H31	0,3	MI 17	01H04	0,7	VI 2	03H24	0,6	SA 17	04H04	0,7	LU 17	03H05	0,8			
	07H35	2,6		07H03	2,2		09H26	2,1		08H26	2,1		10H03	2,1	09H03	2,3	
	13H59	0,3		13H25	0,5		15H51	0,6		14H44	0,7		16H18	0,8	15H12	0,7	
	20H11	2,4		19H46	2,2		22H09	2,2		21H14	2,3		22H35	2,3	21H38	2,6	
MI 3	02H27	0,7	JU 18	01H48	0,8	SA 3	04H36	0,7	DO 18	03H30	0,9	MA 18	04H01	0,7			
	08H32	2,1		07H48	2,1		10H41	2,0		09H29	2,1		11H12	2,1	10H04	2,3	
	14H58	0,6		14H11	0,6		17H03	0,7		15H43	0,8		17H20	0,9	16H09	0,8	
	21H15	2,1		20H39	2,1		23H19	2,2		22H13	2,4		23H34	2,3	23H33	2,6	
JU 4	03H34	0,7	VI 19	02H43	0,9	DO 4	05H50	0,7	LU 19	04H37	0,8	MA 4	06H11	0,7			
	09H42	2,1		08H45	2,0		11H57	2,0		10H38	2,1		12H19	2,1	11H10	2,3	
	16H12	0,6		15H10	0,8		18H12	0,8		16H50	0,8		18H23	0,9	17H15	0,8	
	22H31	2,1		21H44	2,1					23H13	2,5				23H33	2,6	
VI 5	04H55	0,8	SA 20	03H54	1,0	LU 5	00H24	2,2	MA 20	05H44	0,7	MI 5	00H31	2,3			
	11H03	2,0		09H57	2,0		06H55	0,6		11H47	2,2		07H06	0,7	JU 20	12H19	2,4
	17H35	0,7		16H23	0,8		13H02	2,1		17H57	0,7		13H17	2,1	18H25	0,8	
	23H51	2,1		22H54	2,1		19H11	0,7					19H19	0,9			
SA 6	06H18	0,7	DO 21	05H14	0,9	MA 6	01H19	2,3	MI 21	00H12	2,6	JU 6	01H22	2,3			
	12H24	2,1		11H14	2,0		07H47	0,5		06H46	0,5		07H54	0,6	VI 21	07H14	0,5
	18H49	0,6		17H39	0,8		13H54	2,2		12H52	2,4		14H07	2,2	13H26	2,5	
				23H59	2,3		20H00	0,6		19H00	0,6		20H08	0,8	20H34	0,7	
DO 7	01H02	2,2	LU 22	06H26	0,8	MI 7	02H04	2,4	JU 22	01H09	2,7	VI 7	02H08	2,3			
	07H26	0,6		12H25	2,2		08H30	0,4		07H43	0,3		08H36	0,5	SA 22	08H15	0,3
	13H29	2,2		18H43	0,7		14H37	2,3		13H50	2,6		14H49	2,3	14H27	2,6	
	19H47	0,5					20H42	0,6		19H58	0,5		20H51	0,8	20H38	0,6	
LU 8	01H57	2,3	MA 23	00H57	2,5	JU 8	02H43	2,4	VI 23	02H03	2,8	SA 8	02H49	2,4			
	08H19	0,5		07H25	0,6		09H07	0,3		08H35	0,1		09H15	0,4	DO 23	09H12	0,2
	14H20	2,3		13H25	2,4		15H14	2,4		14H44	2,7		15H27	2,4	15H24	2,8	
	20H33	0,5		19H39	0,5		21H19	0,6		20H54	0,4		21H30	0,7	21H37	0,5	
MA 9	02H41	2,5	MI 24	01H48	2,7	VI 9	03H18	2,5	SA 24	02H56	2,9	DO 9	03H27	2,4			
	09H02	0,4		08H15	0,3		09H41	0,3		09H26	0,0		09H52	0,4	LU 24	10H06	0,1
	15H02	2,4		14H18	2,6		15H49	2,5		15H35	2,9		16H04	2,5	16H17	2,9	
	21H13	0,4		20H29	0,4		21H54	0,5		21H47	0,3		22H08	0,7	22H33	0,4	
MI 10	03H18	2,6	JU 25	02H35	2,9	SA 10	03H51	2,5	DO 25	03H47	3,0	LU 10	04H04	2,5			
	09H39	0,3		09H02	0,1		10H13	0,2		10H15	-0,1		10H28	0,3	MA 25	10H58	0,1
	15H39	2,5		15H06	2,8		16H22	2,5		16H25	2,9		16H40	2,5	17H07	2,9	
	21H48	0,4		21H17	0,2		22H28	0,5		22H39	0,3		22H46	0,6	23H25	0,4	
VI 11	03H52	2,6	VI 26	03H21	3,0	DO 11	04H24	2,5	LU 26	04H37	2,9	MA 11	04H40	2,5			
	10H13	0,2		09H48	-0,1		10H45	0,2		11H04	-0,1		11H04	0,3	MI 26	11H46	0,1
	16H13	2,5		15H53	2,9		16H56	2,5		17H14	3,0		17H16	2,6	17H56	2,9	
	22H21	0,4		22H05	0,1		23H01	0,5		23H31	0,3		23H24	0,6			
VI 12	04H23	2,6	SA 27	04H07	3,1	LU 12	04H56	2,5	MA 27	05H27	2,9	MI 12	05H17	2,5			
	10H44	0,2		10H33	-0,1		11H17	0,2		11H54	0,0		11H41	0,4	JU 27	06H06	2,8
	16H45	2,6		16H39	3,0		17H30	2,5		18H04	2,9		17H54	2,6	12H32	0,2	
	22H52	0,4		22H52	0,1		23H35	0,6							18H43	2,9	
SA 13	04H52	2,6	DO 28	04H52	3,0	MA 13	05H30	2,4	MI 28	00H22	0,3	JU 13	00H03	0,6			
	11H13	0,2		11H18	-0,1		11H51	0,3		06H17	2,7		05H56	2,5	VI 28	06H52	2,7
	17H17	2,5		17H25	3,0		18H06	2,5		12H43	0,1		12H19	0,4	13H16	0,3	
	23H22	0,4		23H40	0,1					18H54	2,8		18H34	2,6	19H28	2,8	
DO 14	05H22	2,6	LU 29	05H39	2,9	MI 14	00H12	0,6	JU 29	01H14	0,4	VI 14	00H44	0,7			
	11H43	0,2		12H04	-0,1		06H06	2,4		07H08	2,6		06H36	2,5	SA 29	07H39	2,6
	17H50	2,5		18H13	2,9		12H27	0,4		13H33	0,3		13H58	0,4	13H58	0,5	
	23H54	0,5					18H45	2,4		19H47	2,6		19H15	2,6	20H13	2,7	
LU 15	05H53	2,5	MA 30	00H30	0,2	JU 15	00H52	0,7	VI 30	02H07	0,5	SA 15	01H28	0,7			
	12H14	0,3		06H28	2,7		06H46	2,3		08H02	2,4		07H20	2,4	DO 30	08H27	2,4
	18H24	2,4		12H53	0,1		13H07	0,5		14H25	0,5		13H39	0,5	14H41	0,6	
				19H04	2,7		19H29	2,4		20H41	2,5		20H00	2,6	20H59	2,6	
			01H22	0,4								03H23	0,7				
			07H20	2,5								09H19	2,2				
			13H45	0,3								15H27	0,8				
			19H59	2,5								21H46	2,4				

ANEXO 4

Tabla 18. Registro CPUE.

REGISTRO CPUE				
FECHA	HORA SALIDA	HORA LLEGADA	N° CONCHAS COLECTADAS	OBSERVACIONES

ANEXO 5



Fotografía 6. *Anadara tuberculosa*.



Fotografía 7. Anadara similis.