

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA



ESTRUCTURA POBLACIONAL Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA DE  
LAS ESPECIES: *Farfantepenaeus californiensis*, *F. brevirostris*, *Litopenaeus vannamei*, *L.*  
*stylirostris* y *L. occidentalis* EN LA COSTA SALVADOREÑA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

WILFREDO ANTONIO LÓPEZ MARTÍNEZ

JAIME JAVIER ESPINOZA NAVARRETE

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2005

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA



ESTRUCTURA POBLACIONAL Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA DE  
LAS ESPECIES: *Farfantepenaeus californiensis*, *F. brevirostris*, *Litopenaeus vannamei*, *L.*  
*stylirostris* y *L. occidentalis* EN LA COSTA SALVADOREÑA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

WILFREDO ANTONIO LÓPEZ MARTÍNEZ

JAIME JAVIER ESPINOZA NAVARRETE

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

ASESORES:

LICDA. ANA DELFINA HERRERA DE BENITEZ

LIC. ALBERTO OLIVARES MENAY

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2005

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA



ESTRUCTURA POBLACIONAL Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA DE  
LAS ESPECIES: *Farfantepenaeus californiensis*, *F. brevirostris*, *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* EN LA COSTA SALVADOREÑA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

WILFREDO ANTONIO LÓPEZ MARTÍNEZ  
JAIME JAVIER ESPINOZA NAVARRETE

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

ASESORA: \_\_\_\_\_  
LIC. ANA DELFINA HERRERA DE BENITEZ

ASESOR: \_\_\_\_\_  
LIC. ALBERTO OLIVARES MENAY

JURADO: \_\_\_\_\_  
MSC. ANA MARTHA ZETINO

JURADO: \_\_\_\_\_  
LIC. JORGE ARMANDO SAYES

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2005

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA  
DRA. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ

SECRETARIA GENERAL  
LICDA. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA

FISCAL  
LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

DECANO DE LA FACULTAD  
M. Sc. JOSE HECTOR ELIAS

DIRECTORA DE LA ESCUELA  
M. Sc. ANA MARTHA ZETINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 2005

## **DEDICATORIA**

Es un placer el poder dedicarle éste trabajo de graduación a mis padres Angela Martínez de López y Juan Antonio López, por todos sus consejos y apoyo mostrado durante el desarrollo de mi vida. A demás, a mis abuelos Francisca López, Pedro Martínez, que dejaron huella en mis gustos por la biología, muchas gracias, descansen en paz. También a mi abuela, Luisa Leonor Guardado, quien fue muy importante durante toda mi infancia, al igual que mi tía Sofía Martínez (mi segunda madre).

Wilfredo López

Dedico éste trabajo de graduación a mi Papá, Eduardo Antonio Espinoza Fiallos quien con mucho esmero y dedicación me ha guiado en todo el proceso de mi formación. Por ser ejemplo para todos de energía inagotable de trabajo.

Jaime Espinoza

## AGRADECIMIENTOS

Al creador

A mis padres Angela Martínez de López y Juan Antonio López; hermanos por el apoyo brindado durante todos los años de mi vida.

Para mis asesores Lic. Alberto Olivares y Lic. Delfina de Benítez, por la confianza, ánimos y consejos. Mantengo presente los conocimientos de zoología I.

El jurado M.Sc. Martha Zetino y Lic. Jorge Sayes, muchas gracias por sus valiosas observaciones con el fin de enriquecer el presente documento. Agradezco los conocimientos impartidos en Ecología General, su ayuda con las figuras; pero sobre todo su amistad Lic. Sayes.

Las más sinceras gratitudes para el Dr. Eduardo Espinoza Fiallos y a su madre Mariana Fiallos de Espinoza, a quienes con su apoyo y consejos, aun sin inventariarme forjaron el éxito logrado, infinitas gracias por todas sus atenciones.

Al Dr. Roberto Hernández – Rauda, expresarle mis mayores gratitudes por todo el tiempo dedicado y consejos para la realización de las pruebas estadísticas, y el acceso a los mismos paquetes.

A mis amigos: Jaime, Jasmín, Lilly, Clauvette y Numa, por toda su ayuda y comprensión manifestada durante la ejecución de la presente investigación. Principalmente a Jaime Espinoza, mi compañero de tesis, por su labor para superar todas las vicisitudes encontradas.

Para M.Sc. Jorge López, por haberme brindado la oportunidad de participar en las actividades que se realizan en un barco mar adentro, la cual contribuyó a mi interés por la biología marina, y para prepararme para el trabajo de graduación. Por el apoyo desinteresado durante el camino.

Para los Lics. Mauricio Vásquez y Armando Navarrete, por su amistad y motivación para Salir adelante con éste proyecto.

Las empresas PESQUERA DEL SUR Y PRESTOMAR S. A. de C. V., por su colaboración para desarrollar el proyecto de monitoreo de los recursos pesqueros del país, producto del cual es ésta investigación. En especial a Alberto y su esposa por creer en las capacidades y apoyar los sueños de sus tutorandos.

La tripulación del “MUFPI” y don Anibal Delgado, reconocimientos a su ardua labor en las actividades de campo y el buen trato abordado para éste servidor. Sin ellos ésta investigación no se hubiese llevado a feliz termino.

Wilfredo López

## AGRADECIMIENTOS

Por permitirme culminar ésta carrera doy las gracias a:

Mi Papo Eduardo Espinoza, por haber compartido con migo los desvelos afinando mis tareas desde aquellas crayolas en el carton hasta las actuales láminas en powerpoint, y por llevar mi salud en su mochila durante muchos años, gracias Papá.

Mi abuelita Mariana Fiallos de Espinoza, nuestra “Mina” de quien he tenido todo su apoyo, cariño y sabios consejos que me han motivado a salir adelante. Además de esforzarse día a día por procurarme bienestar. Gracias Mina.

Mi Tía Anabel de Menéndez, “mi tía de oro” y su Familia, por fortalecer mi espíritu y su invaluable ayuda. Sin ella sería muy difícil seguir en el camino.

Mi Jasmín Cárdenas que además de hacerme los días mas llevaderos fue parte del equipo que realizó el árduo trabajo de campo, su ayuda nos permitió finalizar el trabajo a tiempo.

A mi compañero de Tesis Wilfredo Antonio López Martínez, por su valioso apoyo, por soportar todo mi stress del trabajo y permitirme formar equipo de trabajo en esta investigación.

A mis profesores:

Lic. Jorge Armando Sayes, por su esfuerzo e interés cada vez más en preparar mejores profesionales. Su ayuda en el diseño de las figuras, sus observaciones han sido muy importantes para mi en la finalización de éste documento.

Lic. Delfina Herrera de Benítez, por motivarnos desde su materia de invertebrados, por dedicar tiempo en al seguimiento del desarrollo en todas las etapas de esta investigación.

A Lic. Alberto Olivares Menay y su esposa, gracias por su valiosa ayuda, por transmitirnos sus conocimientos en verdaderas cátedras impartidas en horarios extremos a su jornada de trabajo.

Dr. Roberto Hernández Rauda, gracias por sus observaciones en el desarrollo de la investigación y por proporcionarnos, software y literatura para el análisis de datos.

Al MSc. Jorge López, por iniciarnos en el área marina, por facilitarnos literatura para el desarrollo de esta investigación, muchas gracias.

A Lic. Zetino, por su colaboración como jurado de este trabajo.

A las Empresas PRESTOMAR Y PESQUERA DEL SUR S. A. de C. V., en la realización y financiamiento de los trabajos de investigación.

Al Equipo Técnico del barco por su arduo trabajo, en especial al Capitán Zamora y supervisor Aníbal Delgado.

Al super equipo: los compañeros de trabajo Numa, Claudia, Lily, Jasmín y Wilfredo, por su ayuda y aprecio.

Jaime Espinoza

## ÍNDICE

	PAGINA
ÍNDICE DE FIGURAS .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN .....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 OBJETIVOS.....	5
3 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	6
3.1 GENERALIDADES DE LOS CRUSTÁCEOS.....	6
3.2 ANATOMÍA DE LOS CAMARONES .....	7
3.2.1 CEFALOTÓRAX.....	7
3.2.2 ABDOMEN .....	8
3.3 CICLO BIOLÓGICO .....	8
3.4 CRECIMIENTO.....	9
3.5 ARTE DE PESCA.....	10
4 LA PESCA INDUSTRIAL DE CAMARÓN EN EL SALVADOR.....	11
5 TAXONOMÍA .....	13
5.1 <i>Farfantepenaeus californiensis</i> . Holmes, 1900 .....	14
5.1.1 DISTRIBUCIÓN .....	15
5.1.2 TALLA.....	15
5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA .....	15
5.1 <i>Farfantepenaeus brevisrostris</i> . Kingsley, 1878 .....	16
5.1.1 DISTRIBUCIÓN .....	16
5.1.2 TALLA.....	16
5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA .....	16
5.2 <i>Litopenaeus vannamei</i> . Boone, 1931.....	17
5.1.1 DISTRIBUCIÓN.....	17
5.1.2 TALLA.....	17
5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA .....	17
5.3 <i>Litopenaeus stylirostris</i> . Stimpson, 1874.....	18

5.1.1	DISTRIBUCIÓN .....	18
5.1.2	TALLA .....	18
5.1.3	HÁBITAT Y BIOLOGÍA .....	18
5.4	<i>Litopenaeus occidentalis. Streets, 1871.</i> .....	19
5.1.1	DISTRIBUCIÓN .....	19
5.1.2	TALLA .....	19
5.1.3	HÁBITAT Y BIOLOGÍA .....	19
6	MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
6.1	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	20
6.2	FONDOS .....	20
6.3	CORRIENTES .....	20
6.4	MAREAS .....	21
6.5	ESTACIONALIDAD.....	21
6.6	FASE DE CAMPO.....	21
6.7	FASE DE LABORATORIO .....	24
6.8	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA .....	25
6.9	ESTRUCTURA POBLACIONAL Y PROPORCIÓN SEXUAL.....	26
6.10	RELACIÓN TALLA – PESO .....	27
6.11	ABUNDANCIA RELATIVA .....	28
6.12	ANÁLISIS DE VARIANZA.....	28
7	HIPÓTESIS .....	29
8	RESULTADOS .....	30
8.1	<i>Farfantepenaeus californiensis</i> .....	31
8.1.1	ESTRUCTURA DE TALLAS. ....	31
8.1.2	VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA. ....	35
8.1.3	RELACIÓN TALLA – PESO .....	37
8.1.4	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA .....	41
8.1.5	RELACIÓN HEMBRA – MACHO.....	41
8.1.6	VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES .....	45
8.2	<i>Farfantepenaeus brevisrostris</i> .....	48
8.2.1	ESTRUCTURA DE TALLAS. ....	48

8.2.2	VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA. ....	53
8.2.3	RELACIÓN TALLA – PESO .....	55
8.2.4	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA .....	59
8.2.5	RELACIÓN HEMBRA – MACHO. ....	59
8.2.6	VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES .....	63
8.3	<i>Litopenaeus vannamei</i> . ....	66
8.3.1	ESTRUCTURA DE TALLAS. ....	66
8.3.2	VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA. ....	70
8.3.3	RELACIÓN TALLA – PESO .....	72
8.3.4	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA .....	76
8.3.5	RELACIÓN HEMBRA – MACHO. ....	76
8.3.6	VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES .....	80
8.4	<i>Litopenaeus stylirostris</i> .....	83
8.4.1	ESTRUCTURA DE TALLAS. ....	83
8.4.2	VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA. ....	87
8.4.3	RELACIÓN TALLA – PESO .....	89
8.4.4	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA .....	92
8.4.5	RELACIÓN HEMBRA – MACHO. ....	92
8.4.6	VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES .....	95
8.5	<i>Litopenaeus occidentalis</i> .....	98
8.5.1	ESTRUCTURA DE TALLAS. ....	98
8.5.2	VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA. ....	102
8.5.3	RELACIÓN TALLA – PESO .....	104
8.5.4	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA .....	107
8.5.5	RELACIÓN HEMBRA – MACHO. ....	107
8.5.6	VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES .....	110
8.6	ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS CAMARONES .....	113
8.7	PROPORCIÓN DE LAS ESPECIES .....	117

8.8	RELACIÓN CAMARÓN FAUNA ACOMPAÑANTE .....	118
8.8.1	CAMARONES .....	118
8.8.2	CAMARONCILLOS .....	119
8.8.3	PECES COMERCIALES .....	119
8.8.4	FAUNA ACOMPAÑANTE .....	120
9	DISCUSIÓN .....	122
9.1	ESTRUCTURA POBLACIONAL .....	123
9.2	PROPORCIÓN DE LAS ESPECIES .....	133
9.2.1	BATIMÉTRICA .....	133
9.2.2	GEOGRÁFICA .....	134
9.2.3	PARA LA COSTA SALVADOREÑA .....	134
9.3	ABUNDANCIA RELATIVA .....	135
9.4	RELACIÓN CAMARÓN FAUNA ACOMPAÑANTE .....	137
10	CONCLUSIONES .....	139
11	RECOMENDACIONES .....	142
12	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	143

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PAGINA</b>
Figura No 1. Estructuras de interés taxonómico para identificar a <i>F. californiensis</i> (A), petasma (B) y tético (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).....	14
Figura No 2. Estructuras de interés taxonómico para identificar a <i>F. brevisrostris</i> (A), petasma (B) y tético (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).....	16
Figura No 3. Estructuras de interés taxonómico para identificar a <i>L. vannamei</i> (A), petasma (B) y tético (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).....	17
Figura No 4. Estructuras de interés taxonómico para identificar a <i>L. stylirostris</i> (A), petasma (B) y tético (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).....	18
Figura No 5. Estructuras de interés taxonómico para identificar a <i>L. occidentalis</i> (A), petasma (B) y tético (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).....	19
Figura No 6. Zonificación de la costa salvadoreña para la investigación de camarones peneidos, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	23
Figura No 7. Esquema de investigación para la evaluación de los camarones peneidos en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	24
Figura No 8. Distribución de tallas cefalotorácicas de <i>F. californiensis</i> en las cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	33
Figura No 9. Distribución de tallas cefalotorácicas de <i>F. californiensis</i> de 27 a 63 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	34
Figura No 10. Distribución de tallas cefalotorácicas de <i>F. californiensis</i> en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	35
Figura No 11. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para <i>F. californiensis</i> , a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra) Julio de 2003 a Enero de 2004.....	36
Figura No 12. Relación talla – peso de <i>F. californiensis</i> hembras capturadas de 27 a 63 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	38
Figura No 13. Relación talla – peso de <i>F. californiensis</i> machos capturados de 27 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	39
Figura No 14. Relación talla – peso de <i>F. californiensis</i> hembras y machos capturados en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	40

Figura No 15. Distribución geográfica y batimétrica de <i>F. californiensis</i> en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	41
Figura No. 16. Composición por sexo de <i>F. californiensis</i> en cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004. ....	44
Figura No 17. Composición por sexo de <i>F. californiensis</i> en toda la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004. ....	44
Figura No 18. Variaciones de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de <i>F. californiensis</i> (datos son la Media $\pm$ desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa. $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	46
Figura No 20. Distribución de tallas cefalotorácicas de <i>F. brevirostris</i> en las cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	50
Figura No 21. Distribución de tallas cefalotorácicas de <i>F. brevirostris</i> de 27 a 81 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	51
Continuación de la Figura 21. ....	52
Figura No 22. Distribución de tallas cefalotorácicas de <i>F. brevirostris</i> en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	52
Figura No 23. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para <i>F. brevirostris</i> , a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra). Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	54
Figura No 24. Relación talla – peso de <i>F. brevirostris</i> hembras capturadas de 27 a 63 m de profundidad en al costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	56
Figura No 25. Relación talla – peso de <i>F. brevirostris</i> machos capturados de 27 a 63 m de profundidad en al costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	57
Figura No 26. Relación talla – peso de <i>F. brevirostris</i> hembras y machos capturados en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	58
Figura No 27. Distribución geográfica y batimétrica de <i>F. brevirostris</i> en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	59
Figura No 28. Composición por sexo de <i>F. brevirostris</i> en cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004. ....	62

Figura No 29. Composición por sexo de <i>F. brevirostris</i> en toda la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.....	62
Figura No 30. Variaciones de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de <i>F. brevirostris</i> , (datos son la Media $\pm$ desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa. $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	64
Figura No 31. Variaciones de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de <i>F. brevirostris</i> , (datos son la Media $\pm$ desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa. $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	65
Figura No 32. Distribución de tallas de <i>L. vannamei</i> en las cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004 .....	68
Figura No 33. Distribución de tallas de <i>L. vannamei</i> de 18 a 45 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004 .....	69
Figura No 34. Distribución de tallas de <i>L. vannamei</i> en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	70
Figura No 35. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para <i>L. vannamei</i> , a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra). Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	71
Figura No 36. Relación talla – peso de <i>L. vannamei</i> hembras capturadas de 18 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio 2003 – Enero 2004 .....	73
Figura No 37. Relación talla – peso de <i>L. vannamei</i> machos capturados de 18 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	74
Figura No 38. Relación talla – peso de <i>L. vannamei</i> hembras y machos capturados de 18 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	75
Figura No 39. Distribución geográfica y batimétrica de <i>L. vannamei</i> en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	76
Figura No 40. Composición por sexo de <i>L. vannamei</i> en cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004. ....	79

Figura No 41. Composición por sexo de <i>L. vannamei</i> en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.....	79
Figura No 42. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de <i>L. vannamei</i> , (datos son la Media $\pm$ desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa. $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	81
Figura No 43. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de <i>L. vannamei</i> , (datos son la Media $\pm$ desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa. $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	82
Figura No 44. Distribución de tallas de <i>L. stylirostris</i> en tres de cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	85
Figura No 45. Distribución de tallas de <i>L. stylirostris</i> de 18 a 27 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	86
Figura No 46. Distribución de tallas de <i>L. stylirostris</i> en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	86
Figura No 47. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para <i>L. stylirostris</i> , a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra) Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	88
Figura No 48. Relación talla – peso de <i>L. stylirostris</i> hembras capturadas de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	90
Figura No 49. Relación talla – peso de <i>L. stylirostris</i> machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	90
Figura No 50. Relación talla – peso de <i>L. stylirostris</i> hembras y machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	91
Figura No 51. Distribución geográfica y batimétrica de <i>L. stylirostris</i> durante los meses de investigación en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	92
Figura No 52. Composición por sexo de <i>L. stylirostris</i> en tres zonas de muestreo en la Costa salvadoreña Julio 2003 a Enero 2004.....	94

Figura No 53. Composición por sexo de <i>L. stylirostris</i> en la Costa salvadoreña Julio 2003 a Enero 2004.....	94
Figura No 54. Variaciones de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de <i>L. stylirostris</i> , (datos son la Media $\pm$ desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa. $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	96
Figura No 55. Variación de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de <i>L. stylirostris</i> , (datos son la Media $\pm$ desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa. $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	97
Figura No 56. Distribución de tallas de <i>L. occidentalis</i> en tres de cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	100
Figura No 57. Distribución de tallas de <i>L. occidentalis</i> de 18 a 27 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	101
Figura No 58. Distribución de tallas de <i>L. occidentalis</i> en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	101
Figura No 59. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para <i>L. occidentalis</i> , a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra) Julio de 2003 a Enero de 2004.....	103
Figura No 60. Relación talla – peso para <i>L. occidentalis</i> hembras capturadas de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	105
Figura No 61. Relación talla – peso para <i>L. occidentalis</i> machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	105
Figura No 62. Relación talla – peso para <i>L. occidentalis</i> hembras y machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	106
Figura No 63. Distribución geográfica y batimétrica de <i>L. occidentalis</i> en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	107
Figura No 64. Composición por sexo de <i>L. occidentalis</i> en tres de cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004. ....	109

Figura No 65. Composición por sexo de <i>L. occidentalis</i> en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.....	109
Figura No 66. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de <i>L. occidentalis</i> , .....	111
Figura No 67. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de <i>L. occidentalis</i> ,.....	112
Figura No 68. Abundancia relativa de las especies de camarón en el mes previo, durante y después de la veda para el año 2003 en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	113
Figura No 69. Abundancia relativa de las especies de camarón en las cuatro zonas de la costa salvadoreña , Julio de 2003 a Enero de 2004 .....	114
Figura No 70. Abundancia relativa de las especies de camarón por profundidades en la costa salvadoreña, durante los meses de Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	115
Figura No 71. Abundancia relativa de las especies de camarón en las zonas de pesca, previo, durante y después (abril, mayo y junio) de la veda del año 2003 en la costa salvadoreña. Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	115
Figura No 72. Abundancia relativa de las especies de camarón de acuerdo a la profundidad durante los meses de abril, mayo y junio del año 2003 en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	116
Figura No 73. Proporción de las especies de camarón en relación a la profundidad durante en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	117
Figura No 74. Proporción de las especies de camarón de acuerdo a las zonas de pesca en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004 .....	118
Figura No 75. Relación porcentual entre la captura de camarón, camaroncillo, peces comerciales y fauna acompañante de 18 a 100 m, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	121
Figura No 76. Porcentaje del volumen captura de camarón, camaroncillo, peces comerciales y fauna acompañante en las diferentes zonas en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	121

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PAGINA</b>
Tabla No 1. Clasificación taxonómica de las especies según Barnes (1986); Morales (s. a); Vargas & Cortés (1999).....	13
Tabla No 2. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH) y Proporción sexual Macho (PSM) de <i>F. californiensis</i> en cuatro Zonas de muestreo en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	43
Tabla No 3. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH) y Proporción sexual Macho (PSM) de <i>F. brevirostris</i> en cuatro Zonas de muestreo en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	61
Tabla No 4. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH ) y Proporción sexual Macho (PSM) de <i>L. vannamei</i> en cuatro Zonas de muestreo en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	78
Tabla No 5. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH) y Proporción sexual Macho (PSM) de <i>L. stylirostris</i> en cuatro Zonas de muestreo, en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	93
Tabla No. 6. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH ) y Proporción sexual Macho (PSM) de <i>L. occidentalis</i> en cuatro Zonas de muestreo, en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004.....	108

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No 1: Hoja de registro de datos de biométricos (talla y peso) para los muestreos de camarón y camaroncillo en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	A
ANEXO No 2: Formulario de arrastre para la pesca de camarón y camaroncillo en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	B
ANEXO No 3. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de <i>F. californiensis</i> capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004. ....	D
ANEXO No 4. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de <i>F. brevirostris</i> capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004. ....	E
ANEXO No 5. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de <i>L. vannamei</i> capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004. ....	F
ANEXO No 6. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de <i>L. stylirostris</i> capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004. ....	G
ANEXO No 7. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de <i>L. occidentalis</i> capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004. ....	H
ANEXO No 8. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie <i>F. californiensis</i> , en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	I
ANEXO No 9. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie <i>F. brevirostris</i> , en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	J
ANEXO No 10. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie <i>L. vannamei</i> , en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	K
ANEXO No 11. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie <i>L. stylirostris</i> , en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	L
ANEXO No 12. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie <i>L. occidentalis</i> , en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004. ....	L

## RESUMEN

La pesquería de camarones peneidos en El Salvador inicia a mediados de los años 50's, se encuentra fundamentada en: *Farfantepenaeus californiensis*, *F. brevirostris*, *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* las cinco especies presentes en el país. Debido a la importancia de éste grupo de especies, durante los meses julio a noviembre de 2003 y enero de 2004, se evaluó el estado de sus poblaciones en toda la costa salvadoreña, la que se dividió en IV zonas; para conocer su distribución geográfica, y batimétrica se realizaron lances en una franja comprendida de 18 a 100 m de profundidad, los cuales tuvieron un tiempo efectivo de arrastre de 30 minutos utilizando una red de 1 3/4" luz de malla. Se obtuvo una muestra de los camarones presentes en cada lance para su identificación taxonómica y toma de medidas biométricas de talla y peso.

En total se realizaron 377 lances y se midieron 4382 individuos pertenecientes a las cinco especies de camarones peneidos, cuyas longitudes cefalotorácicas (LC) se distribuyeron en porcentajes de frecuencias en una escala de 10 mm a 55 mm de LC presentando una estructura de tallas diferente entre las especies las cuales exhibieron tallas desde 10 mm de LC hasta 55 mm de LC. La distribución para *F. californiensis* fue de 27 a 45 m de profundidad con una proporción sexual global de 1.3 hembras por macho, relación en la cual mediante un Test de varianza se determinó con  $P= 0.130$  que no existe diferencia significativa en la distribución por sexo. *F. brevirostris* se distribuyó de 27 a 63 m, con una proporción global de 1.6 hembras por macho y mediante el análisis de varianza se determinó con  $P= 0.014$  que existe diferencia significativa en su distribución por sexo. *L. vannamei* a profundidades menores a 45 m, determinándose una relación global de 2.4 hembras por macho mostrando diferencia significativa en la distribución, los cuales se distribuyeron en todas las zonas de

pesca, mientras *L. stylirostris* y *L. occidentalis* a un intervalo de 18 a 27 m y ausentes en la zona II. Eventualmente algunas de estas especies se encontraron fuera de su distribución espacio – temporal. Las proporciones fueron de 1.5 y 1.6 hembras por macho respectivamente, además ambos mostraron diferencia significativa en su distribución por sexo con  $P \leq 0.024$ .

Las iteraciones zona – mes – profundidad para la longitud cefalotorácica indicaron diferencias significativas, por lo que se determinó una relación inversa entre la talla y la profundidad, a demás de una disminución en la misma con el paso de los meses. Las zonas mostraron variaciones pequeñas revelando las menores tallas en la zona IV. En relación a la abundancia relativa (CPUE) las especies de camarón mostraron una tendencia hacia la disminución espacio – temporal, y el aumento de la profundidad; por lo que el efecto de la veda no fue lo suficientemente significativo, dicho proceso solamente contribuyó a un agrupamiento natural de las especies, aumentando así, la abundancia temporal. La relación camarón – fauna acompañante, fue variable dependiendo de la profundidad y zona de pesca. En términos generales ésta relación fue de 1.61% contra un 75.6%, los camaroncillos (9.67%) y peces comerciales (13.05%) durante los seis meses de investigación.

## 1 INTRODUCCIÓN.

Tradicionalmente la pesquería ha sido un sector muy importante dentro de la economía nacional. En El Salvador se tiene conocimiento de 12 especies de peneidos que habitan la franja costera del País, sin considerar las especies de camarones peneidos de aguas profundas. Por muchos años son los camarones costeros los que han sostenido las pesquerías tanto a nivel artesanal como industrial.

Por tradición la pesquería ha sido un sector muy importante dentro de la economía nacional, ya que ha generado una gran cantidad de empleos y divisas a través de la exportación de cinco especies de camarón y cuatro especies de camaroncillo; las otras tres especies de camaroncillo solo presentan importancia ecológica.

La pesca industrial inicia a mediados de los años 50's, y con el transcurso de los años el esfuerzo de pesca fue aumentando hasta llegar a 90 barcos con licencia de pesca extractiva de camarón (Ulloa & Bernal 1980; Villegas Et al 1985).

En función de lo anterior se ha llevado a las pesquerías a ejercer una intensa presión sobre las especies: de "camarón blanco" (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis*), "camarón café o kaki" (*Farfantepenaeus californiensis*) y "camarón rojo" (*F. brevirostris*) entre otras; teniendo como consecuencia una acelerada disminución en sus poblaciones. Lo cual se ha visto reflejado en la reducción del número de barcos camaroneros operando en los últimos años y en la reducción de los volúmenes totales de captura.

Dichas especies, son explotadas comercialmente con mayor o menor intensidad en el pacífico oriental, desde México hasta el Norte de Perú, constituyendo un recurso pesquero de gran importancia. Los países con mayores capturas son: México, El Salvador, Nicaragua, Panamá, Colombia y Ecuador. (Gross, 1973; Pérez-Farfante, 1974; citado por Méndez, 1981).

Los esfuerzos de investigación realizados en el país han sido enfocados al conocimiento de la dinámica pesquera en función de captura y algunos aspectos reproductivos de las diferentes especies de camarón en mar abierto (López, 2000; Ulloa 1984; Ulloa & Bernal 1980; Ulloa Et al, 2000; Ulloa & Pacheco 2003a; 2003b; Ramírez & Miller, 1975; Villegas Et al 1985).

Además es conocido para éstas cinco especies la dinámica de postlarvas en cuanto a distribución, abundancia y alimentación de estos organismos en la Bahía de Jiquilisco. (Ulloa, 1976; 1995 Zetino, 1995)

Es por ello que en la presente investigación se estudió la estructura poblacional basada en frecuencias de longitudes cefalotorácicas y la proporción sexual. Así como la distribución geográfica y batimétrica de las especies de “camarón” (*F. californiensis*, *F. brevirostris*, *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis*) en toda la costa salvadoreña. Otro aspecto considerado en esta investigación fue la abundancia relativa espacio-temporal.

## 2 OBJETIVOS

### GENERAL

- Determinar la estructura poblacional y distribución geográfica y batimétrica de los camarones peneidos *Farfantepenaeus californiensis*, *F. brevirostris*, *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* en la costa salvadoreña.

### ESPECÍFICOS

- Presentar la estructura de tallas y peso para las cinco especies en estudio, por sexo respecto a la profundidad y la zona de muestreo.
- Establecer la abundancia relativa y distribución poblacional de las cinco especies estudiadas respecto a la profundidad y la zona de muestreo.
- Medir el desarrollo en talla y peso de *F. californiensis*, *F. brevirostris*, *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis*; en la costa salvadoreña.
- Determinar la proporción de individuos por sexo para cada especie a diferentes profundidades de captura

### 3 FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 3.1 GENERALIDADES DE LOS CRUSTÁCEOS

El subphylum Crustacea con más de 42,000 especies incluye: cangrejos, camarones, langostas y langostinos, entre otros. Habitan en mares, lagos y lagunas de todo el mundo, ocupan un sitio importante en las cadenas tróficas acuáticas, la mayoría son marinos. (Barnes, 1989).

Los crustáceos constituyen uno de los recursos de mayor importancia dentro de las pesquerías mundiales. Se trata de un grupo heterogéneo de animales por lo que resulta difícil hacer una descripción que sirva de tipo para la gran diversidad de formas que presenta. Son invertebrados que pertenecen al grupo de artrópodos por tener sus apéndices formados por pequeñas pinzas articuladas con su cuerpo segmentado y cubierto de un tegumento quitinoso muy calcificado, por lo que presentan aspecto de una costra y reciben el nombre de crustáceos. El 75% de los crustáceos conocidos pertenecen a la clase malacostraca (Barnes, 1989; Cifuentes Et al, 1995).

El orden decapoda, se puede considerar el orden de crustáceos mejor conocido, tanto por su interés económico, como por la talla que facilita su estudio; es también el orden más extenso de los crustáceos, casi todos son marinos. El caparazón por lo general cubre ambos lados del cuerpo, los tres primeros pares de apéndices torácicos están modificados como maxilípedos, los 5 pares de apéndices restantes son periópodos o patas. (Cockrum & McCauley, 1967; Barnes, 1989).

## 3.2 ANATOMÍA DE LOS CAMARONES

El cuerpo de los camarones tiende a ser cilíndrico o a estar lateralmente comprimido, con abdómenes bien desarrollados, y el cefalotórax suele tener rostro serrado y en forma de quilla. Por lo regular, las patas son delgadas con o sin quelípodos. Es común que el exoesqueleto sea delgado y flexible. (Barnes, 1989).

Según Morales & Vergara (s. a.), el cuerpo de los camarones se divide de dos secciones principales: cefalotórax y abdomen.

### 3.2.1 CEFALOTÓRAX

Está formado por la fusión de la cabeza y los segmentos torácicos anteriores, los cuales son descritos individualmente a continuación:

- Caparazón: se extiende hacia abajo hasta cubrir las branquias.
- Rostrum: es una proyección angosta de carapacho, el cual puede tener dientes en el lado dorsal o ventral.
- Ojos compuestos: consisten en un pedúnculo segmentado con una cornea al final.
- Orbitas: son depresiones en la base del rostrum que rodean parcialmente los ojos.
- Anténulas y antenas: son dos pares de estructuras sensoriales que se proyectan en la región anterior. Las antenas tienen un flagelum largo y un scaphopodito aplastado.
- Estructuras de la boca: consisten en un par de mandíbulas, dos pares de maxilas y tres pares de maxilípedos.
- Periópodos: estructuras para la locomoción. Además son utilizados para comer.

### 3.2.2 ABDOMEN

Está dividido en seis segmentos. En los primeros cinco segmentos encontramos los pleópodos que son estructuras utilizadas para la natación. En el sexto segmento tenemos la presencia del telson y los urópodos, los cuales se encuentran en forma de abanico para conformar la cola. (Morales & Vergara, s. a.)

### 3.3 CICLO BIOLÓGICO

Según Méndez (1981), los camarones de la familia Penaeidae son bentónicos, aunque pueden nadar, pasan su vida adulta en el mar, las hembras migran y desovan en determinadas zonas en el mismo, los estadios larvales (planctónicos), son arrastrados por las corrientes y las post-larvas migran hacia aguas interiores, como zonas estuarinas y canales de marea, en donde viven hasta los últimos estadios juveniles en que regresan a aguas oceánicas. Éste patrón general de comportamiento es en camarones blanco y azul, en el rojo y café parece predominar una migración de las post-larvas desde aguas más profundas a aguas someras sometidas a pronunciados cambios de salinidad; pero no ingresan necesariamente a zonas de estuario o canales de marea.

En su estado adulto viven en mar abierto, El ciclo biológico de los camarones peneidos, se divide en dos fases: una marina y otra estuarina.

La cópula y el desove ocurre en mar abierto, las hembras depositan en el agua un número extraordinario de huevecillos que oscilan entre 300 mil y un millón y medio por desove, de los cuales nacen pequeñas larvas llamadas *nauplios*, que miden cerca de medio milímetro, nadan con sus apéndices cefálicos y forman parte del plancton. (Cifuentes, Et al., 1995; Morales, s. a.).

Después de un desarrollo larvario complejo que implica el paso por otros estadíos: *zoea*, en el que llegan a medir 3 milímetros; *mysis*, cuando alcanzan los 6 milímetros, y *postlarva*, con 2.5 centímetros; los camarones jóvenes, cuyo cuerpo es transparente, como de cristal, entran a los esteros y a las lagunas litorales al iniciarse la primavera (Cifuentes Et al. 1995).

En estas aguas salobres la post-larva deja el plancton, baja al fondo para vivir en el sustrato blando y se desplaza utilizando sus apéndices torácicos y su nadadera caudal. En esta etapa la voracidad de los camarones es muy grande y, alimentándose de restos de otros organismos presentan un crecimiento rápido de aproximadamente 2 centímetros por mes; los juveniles alcanzan los 15 centímetros de longitud después de andar medio año en estas aguas. Se mantienen en los estuarios durante tres a cuatro meses para después emigrar al mar. (Cifuentes Et al., 1995; Jessopin, 1990; Morales, s. a.).

Una vez terminado su desarrollo, los camarones emigran al mar, ahí realizan sus actividades de nutrición y reproducción. (Cifuentes Et al., 1995). Las hembras son sexualmente inmaduras cuando salen de los estuarios. No maduraran hasta que alcanzan los campos de apareo que van de siete a once brazas de profundidad. Los machos por naturaleza maduran antes que las hembras. (Morales, s.a.).

### **3.4 CRECIMIENTO**

Los crustáceos para su crecimiento dependen de la frecuencia de muda y el incremento de crecimiento. En este proceso el camarón escapa de su caparazón con una simple flexión fuerte de su cola. Su nuevo caparazón es suave al principio y demora en endurecer de uno a dos días. La frecuencia de la muda depende del tamaño de los animales, pudiendo en un

término de dos semanas aproximadamente, en el caso de los adultos. (Morales & Vergara, s. a.).

El crecimiento es de 3 a 6 cm por mes, éste disminuye con la edad y varía de acuerdo a la densidad poblacional y temperatura (García & Le Reste, 1986).

De acuerdo con García & Le Reste (1986), La fisiología de los camarones se modifica a lo largo de su desarrollo, obteniendo facultades de osmorregulación, la cual está ligada a los fenómenos de migración a lo largo de su vida a través de diferentes biotopos, lo que esencialmente se pueden caracterizar por su gradiente de salinidad.

### **3.5 ARTE DE PESCA**

En diversas partes del mundo, los camarones marinos se capturan con redes de arrastre. Dichas redes son de gran extensión y en forma de V, cada una de las puntas está sujeta al barco camaronero, éstas redes son arrastradas sobre el fondo a escasa velocidad durante  $\frac{1}{2}$  a 1 hora, según la abundancia de la pesca. (Barnes, 1989).

La red de arrastre, aparejo que se utiliza doble, ya que se baja un equipo por cada lado del barco, sujeto a un pangón compuesto por dos palos laterales que forman un ángulo de 45° con el mástil central. La red lleva en cada extremo de su boca una tabla de 2 por 4 metros, provista de un patín de hierro en su base y llamada puerta, que tiene como función hacer resistencia contra el agua y así asegurar que la boca se mantenga abierta durante la maniobra.

El tamaño de la red va de 100 a 150 metros, termina en un copo donde quedan atrapados el camarón y la fauna de acompañamiento. Entre las tablas y en el borde inferior de la boca, se

coloca una cadena de hierro para asegurar que la red vaya arrastrándose en el fondo. (Cifuentes Et al, 1995).

De acuerdo con Barnes (1989), las especies de Peneidos y otros grupos emparentados son los camarones de mayor importancia comercial en todo el mundo.

Las especies de "camarón blanco o rosado" (*L. vannamei*); el "camarón azul" (*L. stylirostris*); el "camarón blanco" (*L. occidentalis*), el "camarón café o kaki" (*F. californiensis*); el "camarón rojo" (*F. brevirostris*); son explotadas comercialmente con mayor o menor intensidad en el pacífico oriental, desde México hasta el Norte de Perú, constituyendo un recurso pesquero de gran importancia. Los países con mayores capturas son: México, El Salvador, Nicaragua, Panamá, Colombia y Ecuador. (Gross, 1973; Pérez-Farfante, 1974; citado por Méndez, 1981).

#### **4 LA PESCA INDUSTRIAL DE CAMARÓN EN EL SALVADOR**

Los inicios de la pesca de camarones en El Salvador, se remontan a los años de 1952-1953, cuando se realizó pesca exploratoria por el B/I Izalco y los barcos del Proyecto Centroamericano de Desarrollo Pesquero (Sagitario, Orión y Tauro), (Villegas Et al 1985).

Posterior a las investigaciones exploratorias que realizaron investigadores internacionales, en el año de 1956 se inicia la actividad pesquera ya como pesca industrial orientada a la explotación del recurso camarón, contándose para éste año con una flota pesquera de 4 barcos (Ulloa & Bernal 1980).

En los años siguientes a 1956, el número de barcos industriales dedicados a la pesquería de camarón ha tenido un comportamiento creciente y acelerado. Así, para 1960 totalizaban 53 barcos con los que se operó durante 12 mil días de pesca, con rendimientos de 3.5 mil toneladas de colas anuales entre camarones y camaroncillos. Para el año de 1966, se utilizaban 68 barcos los cuales totalizaban 20 mil días de pesca, con rendimientos de 4.6 mil toneladas anuales de camarones y camaroncillos. En los años de 1968 a 1979, se contaba con 73 barcos con un promedio de 10 barcos inactivos en éste último año. De manera que durante este período se operó en promedio con 68 barcos, con un promedio de 18 mil días de pesca, alcanzando rendimientos promedios de 3.4 mil toneladas anuales. Para el año de 1981 se incrementó el total a 81 barcos que se dedicaban a la pesca de camarón, camaroncillo y langostino chileno, siendo el primero el más explotado por su alto valor comercial en el exterior. En este año se operó con un promedio de 52 barcos durante 12 mil días obteniendo rendimientos promedios de 3 mil toneladas anuales. (Ulloa & Bernal 1980; Villegas Et al 1985).

Según Villegas Et al (1985), en el desarrollo de la pesquería de camarones han sido notables los cambios en la composición de los desembarques, en los primeros años de pesca los mayores volúmenes capturados eran de camarones blancos y después de 1965, mas de la mitad de las capturas realizadas eran de camaroncillos. Históricamente la flota camaronera ha operado en tres áreas específicas: Río Paz a Metalío, Mizata a Corral de Mulas y del Bajón a Las Tunas; pero la zona considerada con mayor actividad pesquera es la de Mizata a Corral de Mulas, específicamente frente a la playa de Los Blancos.

Para el año 2003, la flota industrial pesquera estaba constituida por un total de 55 embarcaciones, de las cuales operaron en promedio 39, éstas se dedican a la captura de camarón y camaroncillo en las mismas zonas de pesca en las que se ha operado por más de 50 años, provocando así una disminución considerable en el stock o población de camarones en la plataforma continental de El Salvador.

## 5 TAXONOMÍA

Tabla No 1. Clasificación taxonómica de las especies según Barnes (1986); Morales (s. a); Vargas & Cortés (1999).

Reino	Animalia
Phylum	Arthropoda
Subphylum	Crustacea. Pennant, (1777)
Clase	Malacostraca. Latreille, (1803)
Subclase	Eumalacostraca. Grobben, (1892)
Superorden	Eucarida. Calman, (1904)
Orden	Decapoda. Latreille, (1802)
Suborden	Dendrobranchiata. Bate, (1888)
Superfamilia	Penaeoidea. Rafinesque, (1815)
Familia	Penaeidae. Rafinesque, (1815)
Géneros	<i>Farfantepenaeus</i> y <i>Litopenaeus</i>
Especies	<i>F. californiensis</i> (Holmes, 1900)
	<i>F. brevirostris</i> (Kingsley, 1878)
	<i>L. vannamei</i> (Boone, 1931)
	<i>L. stylirostris</i> (Stimpson, 1874)
	<i>L. occidentalis</i> (Streets, 1871)

Las especies de los géneros *Litopenaeus* y *Farfantepenaeus* se diferencian entre sí, fundamentalmente por la presencia de canales o surcos en ambos lados del rostro en las especies del género *Farfantepenaeus* y ausentes en *Litopenaeus*, además presentan diferencias en el número de dientes que poseen en el rostro. En cuanto a la diferenciación del sexo, se puede lograr por características externas como son el petasma en el macho y el télico en la hembra. Otras características distintivas son la coloración del cuerpo, el télico cerrado en *Farfantepenaeus* y télico abierto en *Litopenaeus*. (Hendrickx, 1996; Martínez, 1993; Méndez, 1981; Morales & Vergara, s. a.; Sanchez, 2001).

### 5.1 *Farfantepenaeus californiensis*. Holmes, 1900

Sinonimia: *Penaeus californiensis*

“Camarón café”, “camarón patiamarillo”

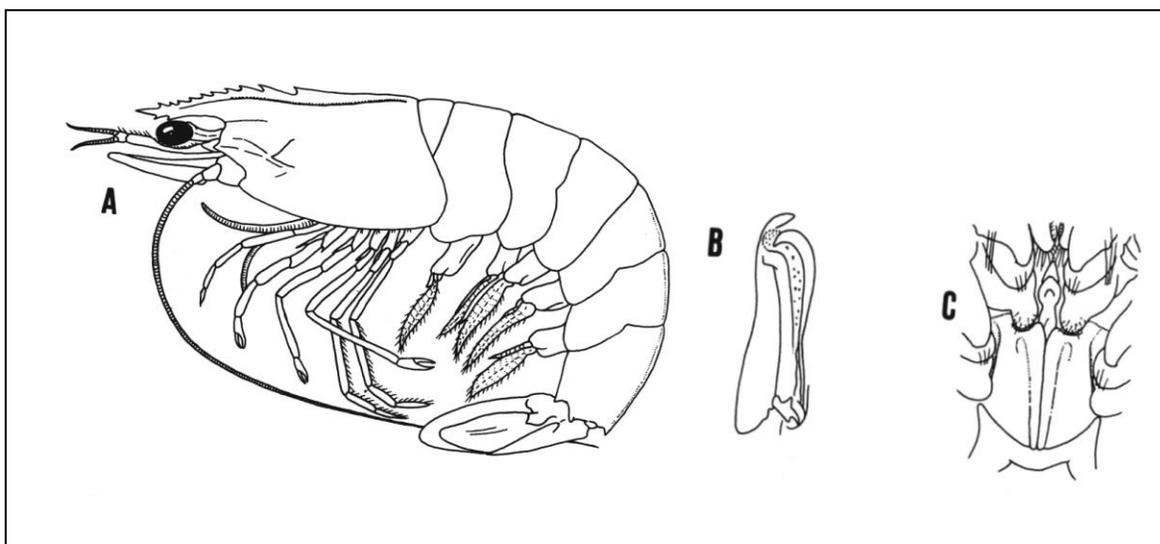


Figura No 1. Estructuras de interés taxonómico para identificar a *F. californiensis* (A), petasma (B) y télico (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).

### **5.1.1 DISTRIBUCIÓN**

Se distribuye desde la bahía de San Francisco, California hasta Callao, Perú y en las Islas Galápagos, Ecuador, mostrando sus mayores concentraciones en la costa oriental del golfo de California (Pérez-Farfante, 1975; citado por López-Martínez Et al, 2002).

### **5.1.2 TALLA**

La máxima talla es de 24 cm de longitud total. (Hendrickx, 1995 y 1996).

### **5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA**

Ha sido encontrada sobre fondos arenosos o lodosos, entre 2 y 180 m de profundidad, pero es más abundante entre 25 y 50 m es típicamente marina, pero los juveniles se encuentran ocasionalmente en estuarios o lagunas. (Hendrickx, 1996).

Es una especie que depende poco de los estuarios donde transcurre menos del 25% de su ciclo vital; incluso puede no ingresar a los esteros y a las lagunas costeras, y mantenerse en zonas someras frente a la costa. (Anónimo, 1982; citado por López-Martínez Et al, 2002).

Ulloa (1976), menciona la presencia de *F. californiensis* conviviendo a salinidades de 24 a 29 ppm en la Bahía de Jiquilisco.

### 5.1 *Farfantepenaeus brevirostris*. Kingsley, 1878

Sinonimia: *Penaeus brevirostris*

“camarón rojo, camarón rosado”

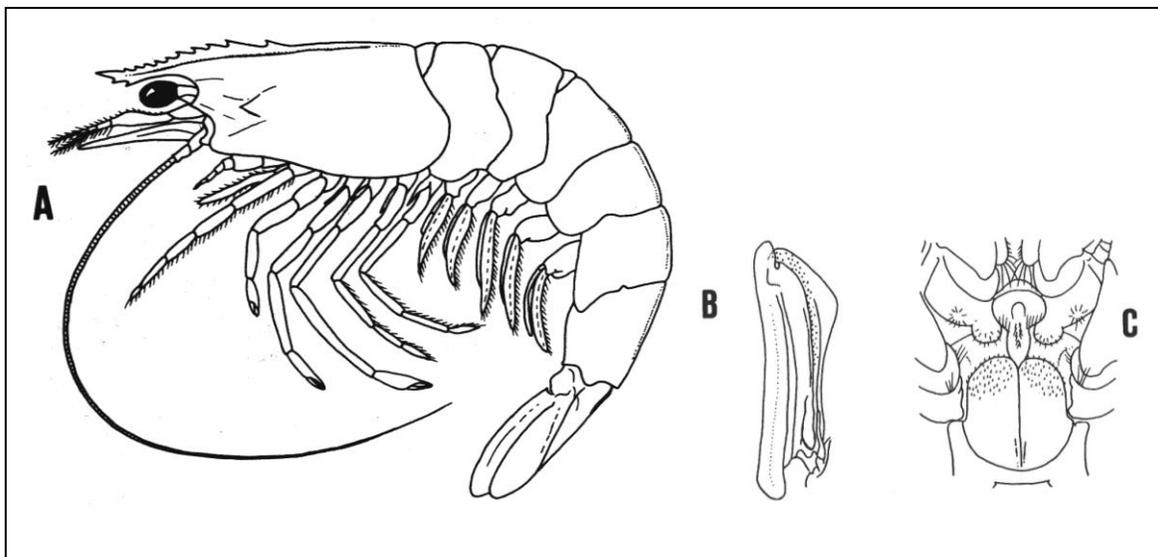


Figura No 2. Estructuras de interés taxonómico para identificar a *F. brevirostris* (A), petasma (B) y télco (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).

#### 5.1.1 DISTRIBUCIÓN

Desde la Bahía de San Francisco, California hasta Cabo Blanco, Perú. Se ha encontrado a profundidades entre 21 y 183 metros. (Méndez, 1981).

#### 5.1.2 TALLA

La máxima talla es de 20.8 cm de longitud total. (Hendrickx, 1995).

#### 5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA

Es una especie marina que vive sobre fondos arenosos (ocasionalmente con una fracción importante de limo y arcilla) y lodosos, entre unos 20 a 180 m de profundidad. (Hendrickx, 1996). Se encontró en la Bahía de Jiquilisco a salinidades de 30 ppm (Ulloa, 1976).

## 5.2 *Litopenaeus vannamei*. Boone, 1931.

Sinonimia: *Penaeus vannamei*

“camarón blanco”

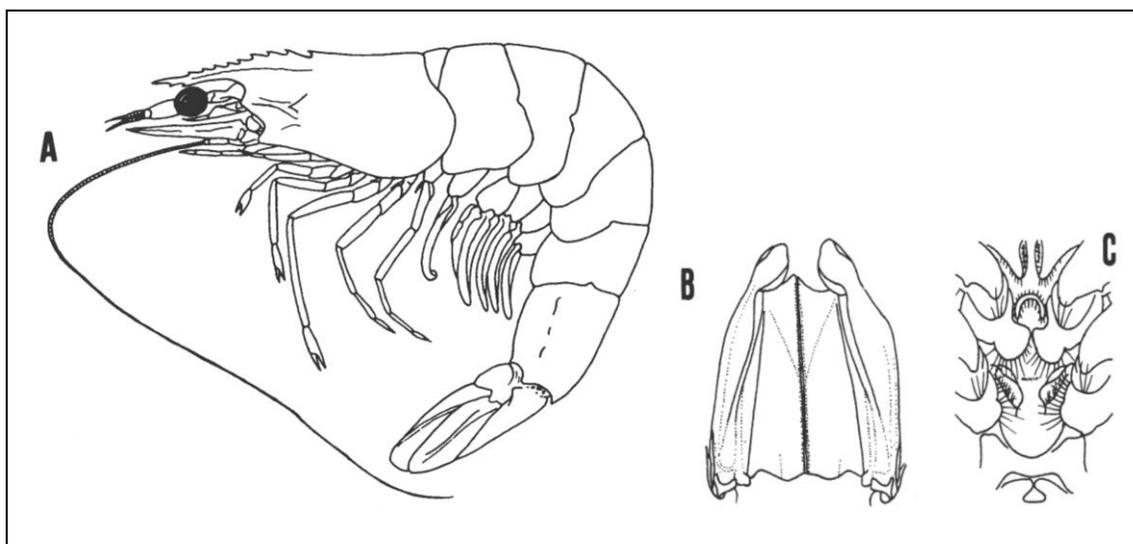


Figura No 3. Estructuras de interés taxonómico para identificar a *L. vannamei* (A), petasma (B) y téllico (C). (Tomado de Hendrickx, 1996)

### 5.1.1 DISTRIBUCIÓN

Desde el extremo norte del Golfo de California hasta Tumbes, Perú. Presente a profundidades que variaron entre 5 y 22 m. (Méndez, 1981).

### 5.1.2 TALLA

Máxima 23 cm de longitud total. (Hendrickx, 1996).

### 5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA

Una especie característica de fondos lodosos (o arenosos con lodo). Los adultos son esencialmente marinos y han sido capturados entre 5 y 72 m de profundidad, pero en aguas costeras marinas se encuentran frecuentemente entre 1 y 4 m. La especie depende de los sistemas lagunares y estuarinos para su crecimiento.

### 5.3 *Litopenaeus stylirostris*. Stimpson, 1874.

Sinonimia: *Penaeus stylirostris*

“camarón blanco, camarón azul”

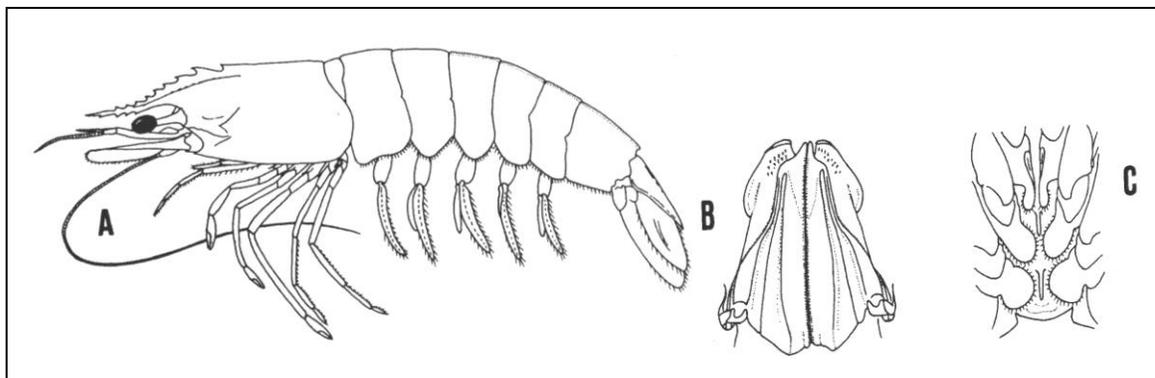


Figura No 4. Estructuras de interés taxonómico para identificar a *L. stylirostris* (A), petasma (B) y télco (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).

#### 5.1.1 DISTRIBUCIÓN

Desde Punta Abreojos, Baja California Sur, y Golfo de California, México hasta Paita, Perú. Presente a profundidades que variaron entre 5 y 30 m., ocasionalmente hasta 45 m. de profundidad. (Méndez, 1981).

#### 5.1.2 TALLA

La máxima talla es de 21.4 cm (machos) y 26.3 (hembras) de longitud total. (Hendrickx, 1995 y 1996).

#### 5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA

Vive entre 5 y 45 m de profundidad, y muestra una preferencia por aguas someras de profundidad inferior a 30 m asociada con fondos lodosos o arenosos (con una importante proporción de arcilla o limo).

#### 5.4 *Litopenaeus occidentalis*. Streets, 1871.

Sinonimia: *Penaeus occidentalis*  
“camarón blanco”

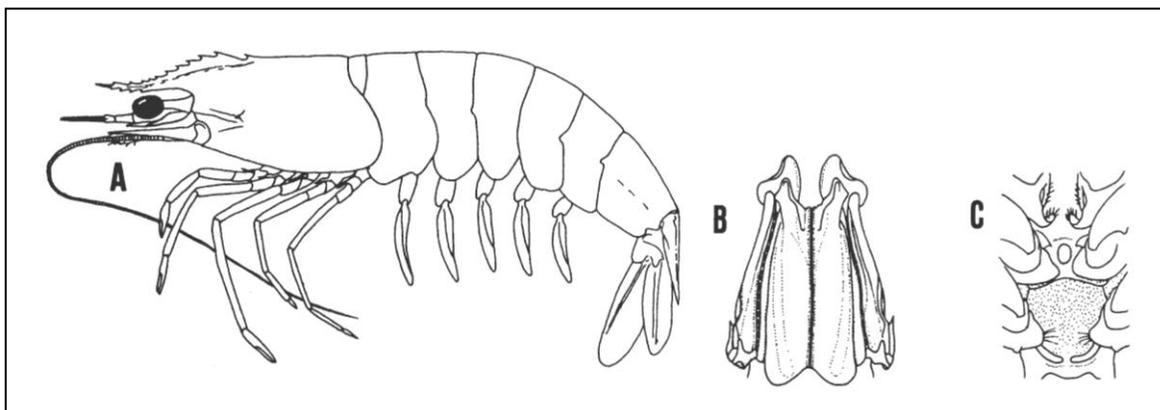


Figura No 5. Estructuras de interés taxonómico para identificar a *L. occidentalis* (A), petasma (B) y télco (C). (Tomado de Hendrickx, 1996).

##### 5.1.1 DISTRIBUCIÓN

Desde el Golfo Tehuantepec, frente a Chiapas, México hasta Isla Lobos de Tierra, Perú. Se ha encontrado a profundidades que variaron entre 2 y 27 m., aunque ha sido colectado a 155-160 m. de profundidad. (Méndez, 1981).

##### 5.1.2 TALLA

Máxima 24 cm de longitud total. (Hendrickx, 1995 y 1996).

##### 5.1.3 HÁBITAT Y BIOLOGÍA

Los adultos de éstas especie son marinos, mientras que los juveniles se encuentran en ambientes estuarinos. Ha sido encontrada sobre la plataforma continental entre 2 y 160 m de profundidad, pero la mayoría de las capturas se realizan entre 2 y 27 m, por lo cual es considerada una especie de aguas someras. Vive asociada a zonas litorales fangosas, un ambiente que comparte con las especies de *Trachypenaeus* y *Xiphopenaeus* (Méndez, 1981).

## **6 MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **6.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

El Salvador posee una plataforma continental de 19,000 km<sup>2</sup>, con un ancho máximo de 80 km que se Amplia progresivamente hacia la frontera con Nicaragua, una costa de 332 km de longitud, con zonas de acantilados separados por playas arenosas, existe un predominio notable de fondos lodos-arenoso en un 91% de la superficie total, cuyo contenido de arena aumenta a medida que se acerca al talud. (Gierloff-Emden, 1976; Villegas Et al, 1985).

### **6.2 FONDOS**

Los fondos de tipo lodoso solamente se encuentran en la boca de los Ríos y estuarios, especialmente en las desembocaduras del Río Lempa y Bahía de Jiquilisco. (Villegas Et al, 1985).

Existen zonas con fondos rocosos como por ejemplo la franja costera que se extiende entre La Concordia (La Paz) hasta Acajutla y que se proyecta de forma saliente en Punta Remedios, al igual que otra de menor extensión frente a Punta Amapala, además hay fondos de arena fuera de ésta zona. (Villegas Et al, 1985).

### **6.3 CORRIENTES**

A pesar que en la zona costera de la plataforma no se reconocen corrientes constantes, parte de la misma esta bañada permanentemente por aguas que provienen de la Contra corriente Ecuatorial, que después de chocar con Costa Rica, se desvían hacia el norte hasta alcanzar el extremo Noroeste del país, donde se encuentran con ramales de la corriente de

California que desciende desde el norte (Gierloff-Emden, 1976, citado por Villegas Et al., 1985).

#### **6.4 MAREAS**

La costa pacífica de Centroamérica pertenece a la forma de mareas semidiurnas, cuya amplitud de marea viva es de 2 m, 3.23 m para El Salvador. Durante la marea muerta de 1.60 a 1.7, y una amplitud total de promedio de 1.85 m, la línea de oleaje se propaga desde el oeste al este a lo largo de la costa. (Gierloff – Emden, 1976).

#### **6.5 ESTACIONALIDAD**

Presenta una marcada “estación seca” de aproximadamente 6 meses de duración, de noviembre a abril, alterna con una “estación lluviosa” de igual duración, de mayo a octubre. Las transiciones se llevan un periodo de 4 semanas. (Gierloff – Emden, 1976).

#### **6.6 FASE DE CAMPO**

La costa salvadoreña ha sido dividida de acuerdo con López (1982), basada en Gierloff – Emden, (1976), y modificada para la presente investigación en cuatro zonas de pesca, éstas comprenden las siguientes áreas: Frontera de Guatemala-Puerto de Acajutla (Z-I), Puerto de Acajutla- Puerto La Libertad (Z-II), Puerto de La Libertad- Bocana del Río Lempa (Z-III) y Bocana del Río Lempa- Isla Meanguerita (Z-IV). (Figura No 6).

En cada una de las zonas se establecieron dos transeptas perpendiculares a la costa, a excepción de la zona IV, que debido a su extensión quedó compuesta por cuatro, en cada una de éstas se realizaron 7 lances (excepto donde la profundidad no fue accesible) a

profundidades de 18 a 100 metros (Figura No 7), con un tiempo efectivo de arrastre de 30 minutos utilizando una red camaronera de 1 ¾ de pulgada de luz de malla.

Se realizaron seis muestreos durante los meses de julio (2003) a enero de 2004. En el mes de diciembre no se llevó a cabo el muestreo debido a problemas técnicos, para tal monitoreo se utilizó la embarcación llamada: “Mufi”, propiedad de la empresa PRESTOMAR S. A. de C. V., la cual posee las siguientes características:

Eslora:	72 pies
Manga:	20 pies
Puntual:	8 pies
Desplazamiento:	166 a 168 rpm
Tonelaje bruto:	110
Tonelaje neto:	75
Capacidad de bodega:	16,000 a 35, 000 Tn.
Motor:	Diesel
Modelo:	4TB-05185
Wynche:	Mecánico.

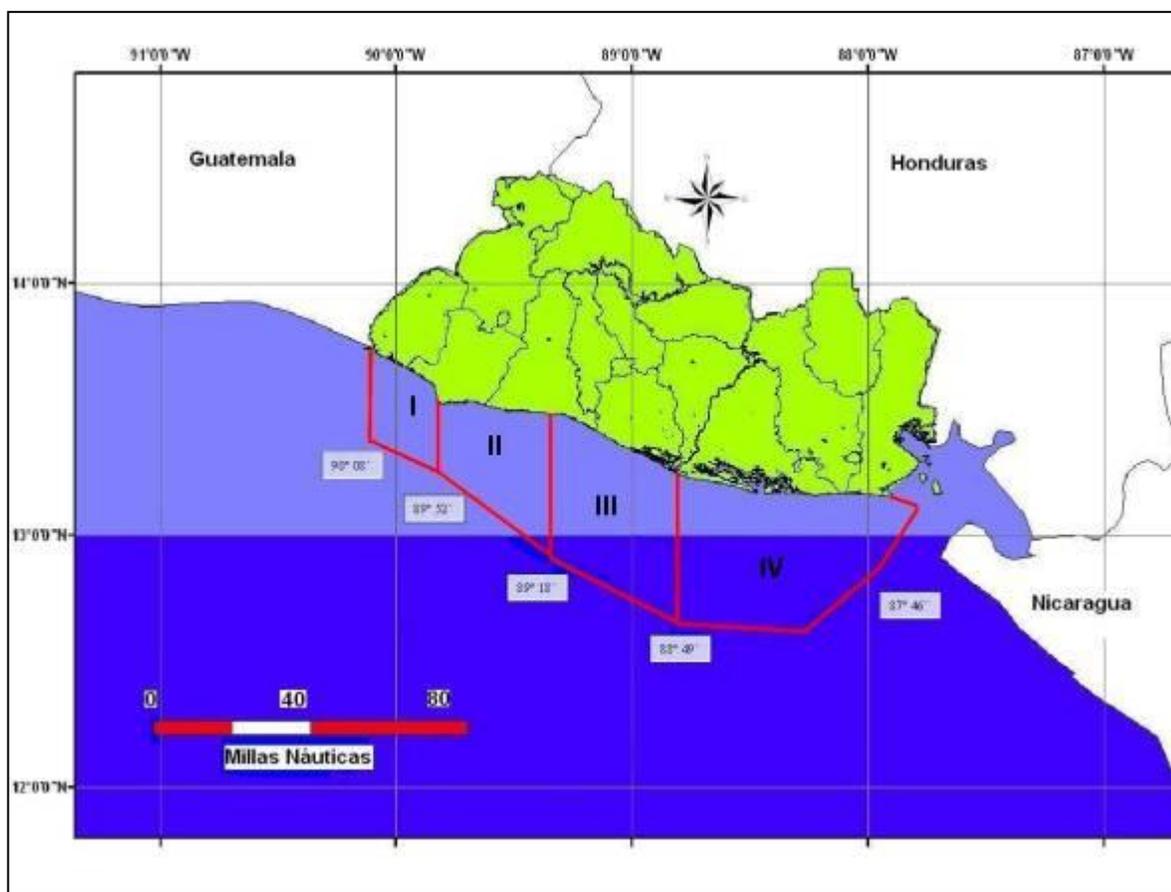


Figura No 6. Zonificación de la costa salvadoreña para la investigación de camarones peneidos, Julio de 2003 a Enero de 2004.

De cada lance se tomó una muestra de cada especie, colocándolas en bolsas plásticas debidamente identificadas con el nombre común, profundidad, transepta, y zona. Las muestras a evaluar tuvieron un n variado, teniendo en cuenta las consideraciones siguientes: Si en el lance se capturaba una cantidad mayor de 40, sólo se tomó como muestra 40 individuos. En caso de obtener una cantidad menor de 40 individuos por lance, se tomó la totalidad de los individuos capturados. En ambos casos se obtuvo un n cercano al 100% de las capturas.



Figura No 7. Esquema de investigación para la evaluación de los camarones peneidos en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 6.7 FASE DE LABORATORIO

Las muestras fueron trasladadas de Puerto Barillas ubicado en la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután hacia las instalaciones de la empresa Pesquera del Sur S. A. de C. V. en contenedores especiales, de donde se transportaron hacia el Laboratorio Acuático de la Escuela de Biología en la Universidad de El Salvador.

Las muestras se colocaron en refrigeración donde se mantuvieron conservadas, después, con la ayuda de guías de campo Méndez (1981) y Hendrickx (1995; 1996), se identificaron taxonómicamente, y se separaron según el sexo de cada especie; y se procedió a la toma de medidas biométricas (talla y peso), con un pie de rey digital (Mitutoyo) y una balanza (Mettler Toledo), dichas medidas se registraron en una hoja de colecta de datos (Anexo No 1).

Los datos se procesaron en hojas electrónicas (Excel) y paquetes estadísticos (STATISTICA, SIGMA PLOT, SIGMA STAT y SPSS), para luego ser analizados.

## **6.8 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA**

Las diferentes especies de camarones fueron ubicadas geográfica y batimétricamente, ya que se tuvo disponible las coordenadas geográficas y la profundidad del sitio de muestreo, tomadas mediante Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la Ecosonda con que cuenta la embarcación, las cuales fueron registradas en un formulario de arrastre para cada lance. (Anexo No 2).

La representación gráfica de la ubicación geográfica y batimétrica en la que habitan las especies, se realizó mediante el uso de Programas de Sistemas de Información Geográfica ARC GIS.

## 6.9 ESTRUCTURA POBLACIONAL Y PROPORCIÓN SEXUAL

La estructura poblacional por tallas, fue determinada a través de frecuencias de las longitudes cefalotorácicas de machos y hembras en las cinco especies. Las cuales fueron procesadas por medio de software STATISTICA.

Para el cálculo de la proporción sexual de machos ( $PSM$ ) y proporción sexual de hembras ( $PSH$ ) se determinó mediante la siguiente igualdad basada en Arana Et al (2002), y modificada para la presente investigación de la siguiente manera:

$$PSM_{LK} = \frac{NM_{LK}}{NM_{LK} + NH_{LK}}$$

$$PSH_{LK} = \frac{NH_{LK}}{NH_{LK} + NM_{LK}}$$

Donde:

$PSM_{LK}$ : Proporción sexual de machos en el lance k

$PSH_{LK}$ : Proporción sexual de hembras en el lance k

$NM_{LK}$  : Numero de machos en el lance k

$NH_{LK}$  : Numero de hembras en el lance k

## 6.10 RELACIÓN TALLA – PESO

De las muestras tomadas de cada lance se realizaron mediciones de talla y peso para hembras y machos de las cinco especies, durante los meses de investigación para tener un consolidado de datos y representar dicho parámetro. Para tal fin se utilizó los paquetes estadísticos: SIGMA STAT y SIGMA PLOT.

La relación talla-peso se determinó por sexo, mes y profundidad en la que fue capturada cada especie; para ello se utilizó la función de poder  $P = a * LC^b$  la cual es asociada a este tipo relación.

En donde  $P$ , corresponde al peso (g) entero individual de los organismos con longitud cefalotorácica  $LC$  (mm),  $a$  es el factor de condición y  $b$  el coeficiente de alometría. Los parámetros  $a$  y  $b$  son obtenidos mediante regresión curvilínea utilizando el concepto de mínimos cuadrados.

Con el fin de determinar si el coeficiente muestral ( $r$ ) es obtenido como desviación aleatoria de un valor poblacional o si realmente éste coeficiente refleja una correlación real en la población. Para ello se docimó la hipótesis nula  $H_0 : \rho = 0$ , de acuerdo con Scheffler (1981), por lo que se realizó una prueba T-student, a través de la siguiente fórmula:

$$t = \frac{r - 0}{\sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}}$$

Mediante regresión curvilínea se determinó la pendiente de la curva, y para conocer si el coeficiente determinado corresponde sólo a una desviación aleatoria de regresión poblacional ( $\beta$  igual a 0), para ello fue necesario docimar la hipótesis nula  $H_0 : \beta = 0$ , para lo cual se utilizó el concepto siguiente :

$$t = \frac{b - 0}{\sqrt{\frac{s^2_{yx}}{\sum (x - \bar{x})^2}}}$$

### 6.11 ABUNDANCIA RELATIVA

Se obtuvo a través de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), la cual relaciona el volumen capturado en libras de un lance K, en 1 hora de arrastre efectivo. De tal forma que se conoció la abundancia (cantidad) de individuos presentes en un punto de muestreo (lance).

$$\text{CPUE} = \frac{\text{CAPTURA (Lbs)}}{\text{ARRASTRE EFECTIVO (30 Min)}} * 60 \text{ Min}$$

### 6.12 ANÁLISIS DE VARIANZA

Para el Análisis de varianza, los datos se ordenados de acuerdo a los Factores: Zona, Mes y Profundidad, donde los Tratamientos fueron: ZI – ZIV, Julio a Enero y 18 a 100 m respectivamente. Para la representación gráfica se utilizó la Media aritmética (barras verticales) y Desviación estándar (barras de error). Mediante letras minúsculas se señalaron las diferencias entre las medias, si éstas, eran estadísticamente significativas se les asignó una letra distinta a las restantes comparaciones. Para el desarrollo de ésta prueba, se utilizaron los paquetes estadísticos: SIGMA STAT y SIGMA PLOT.

## 7 HIPÓTESIS

En la presente investigación, se determinaron las proporciones sexuales y las variaciones en longitud cefalotorácica de los organismos en estudio en la plataforma continental de El Salvador.

Con el fin de ver si existe o no variación en proporciones y tallas, se realizó un **Análisis de Varianza factorial (ANDEVA)** con la prueba de Tukey; para ello se formularon las siguientes hipótesis de trabajo:

Ho: No existe diferencia significativa entre la proporción de machos por lance (un estrato de profundidad dado) y la proporción de hembras en todas las zonas de muestreo.

$$PSM = PSH$$

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa entre la proporción de machos por lance (un estrato de profundidad dado) y la proporción de hembras en todas las zonas de muestreo.

$$PSM \neq PSH.$$

Ho: Ninguna diferencia significativa existe entre longitudes cefalotorácicas en profundidad, zonas y meses de muestreo.  $\mu Lk_1 = \mu Lk_2 = \mu Lkn$ .

H<sub>1</sub>: Existe diferencia significativa entre longitudes cefalotorácicas en profundidades, zonas y meses de muestreo  $\mu Lk_1 \neq \mu Lk_2 \neq \mu Lkn$ .

## 8 RESULTADOS

En esta investigación, el número de lances como esfuerzo de captura por zonas de pesca, se distribuyó de la siguiente manera: 79 en la zona I, 70 en la zona II, 81 en la zona III y 147 lances en la zona IV. Haciendo un total 377 lances realizados. La evidente desigualdad al comparar el número de lances realizados en cada zona, se debe a que existieron diferencias tanto en extensión como en la disponibilidad de fondos aptos para efectuar un arrastre efectivo sin dañar las artes de pesca.

En términos generales se midieron 4,382 individuos pertenecientes a las cinco especies de camarones peneidos distribuidos a profundidades menores a 64 m en todas las zonas de investigación, a excepción de la zona II, en la cual no se encontraron las especies *L. stylirostris* y *L. occidentalis*.

Se obtuvo presencia no significativa de *F. brevirostris* a 81 y 100 m. durante los meses de julio y octubre, y de *F. californiensis* a 18 en el mes de enero.

La estructura poblacional por tallas para cada una de las especies en estudio, se determinó tomando en cuenta la zona y profundidad de captura, presentando diferencias en valores modales en los que se agruparon las frecuencias para cada especie.

Las longitudes cefalotorácicas mostraron una relación inversamente proporcional con la profundidad. La presente investigación coincidió con la aplicación de la veda, por lo que se incluyó un análisis de abundancia relativa previo, durante y después de finalizada la prohibición, dando como resultado una disminución en la abundancia espacio – temporal.

La distribución específica para cada especie y además los factores oceanográficos del momento entre otros, que propician desplazamientos y reagrupamientos.

## **8.1 *Farfantepenaeus californiensis***

“Camarón Café”

### **8.1.1 ESTRUCTURA DE TALLAS.**

Las muestras analizadas para la especie *F. californiensis* estuvieron constituidas por 666 ejemplares, 300 machos y 366 hembras. La distribuci3n por zona de muestreo (Figura No 8) present3 una distribuci3n variada por grupos de tallas que propicia una separaci3n visual para machos y para las hembras. En la Zona I, el rango de tallas en el que se ubica el mayor porcentaje de hembras es desde 20 hasta los 33 mm de Longitud cefalotorácica (LC); en los machos contrario a las hembras, el rango de mayor concentraci3n es desde 32 hasta 43 mm de LC.

El rango de tallas para la Zona II es de 19 a 51 mm de LC para las hembras y de 21 hasta 50 mm de LC para machos, mostrando una mezcla de edades en todo su recorrido e interrumpida la distribuci3n en algunas tallas puntuales. En la Zona III, la talla mínima para hembras fue de 19 mm de LC y la máxima de 52 mm de LC, en machos se registr3 21 mm de LC como talla mínima y 39 mm de LC como máxima talla. En  sta Zona, los machos tienden a agruparse hacia la izquierda de la distribuci3n y las hembras tienden a agruparse hacia la derecha conformando de esta manera dos grupos bien definidos en cuanto a estructura de tallas (Figura No 8).

En la Zona IV, el rango de tallas para las hembras fue de 19 a 44 mm de LC y para machos de 19 a 46 mm de LC., en esta Zona, las hembras tendieron a agruparse en mayor porcentaje en el rango de tallas de 29 a 35 mm LC y los machos de 24 a 31 mm de longitud cefalotorácica (LC).

Al analizar la estructura de tallas a diferentes estratos de profundidad (Figura No 9), se observa que a la profundidad de 27 metros los machos mostraron una tendencia a agruparse en mayor porcentaje de 23 a 32 mm de LC y las hembras presentaron dos agrupaciones importantes, la primera fue de 28 a 32 mm de LC y la segunda de 33 a 40 mm de LC.

A 36 metros de profundidad la estructura de tallas de *F. californiensis* es similar tanto en hembras como en machos en todo su recorrido de tallas, no es así a 45 m de profundidad, en donde se conformaron dos grupos importantes con predominio porcentual de un sexo sobre el otro. Así puede notarse (Figura No 9) el primer grupo en el que predominan porcentualmente las hembras va de 19 a 27 mm de LC y el segundo grupo conformado va de 29 a 44 mm de LC en el que hubo un mayor porcentaje acumulado de machos.

La última profundidad en donde tuvo presencia esta especie fue a 63 metros de profundidad en la cual puede observarse (Figura No 9) que solo hembras fueron encontradas.

Esta tendencia de predominio porcentual en un rango de tallas para machos y en otro rango de tallas hembras es mas evidente en la distribución por tallas en toda la costa de El Salvador (Figura No 10), dando como resultado un predominio porcentual de las hembras en el rango de 29 a 36 mm de LC y un porcentaje mayor de machos en las tallas que van desde 26 a 34 mm de LC.

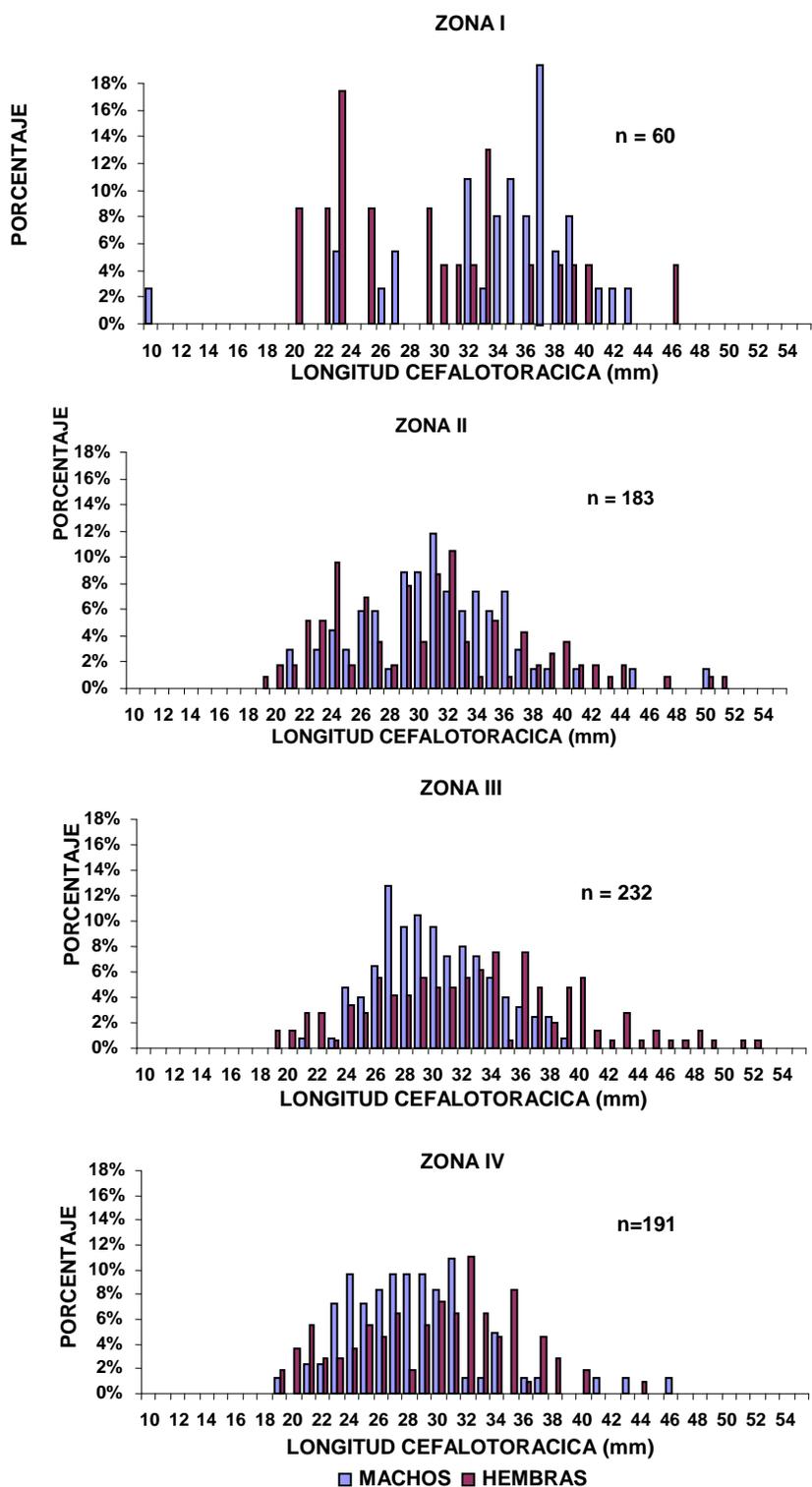


Figura No 8. Distribución de tallas cefalotorácicas de *F. californiensis* en las cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

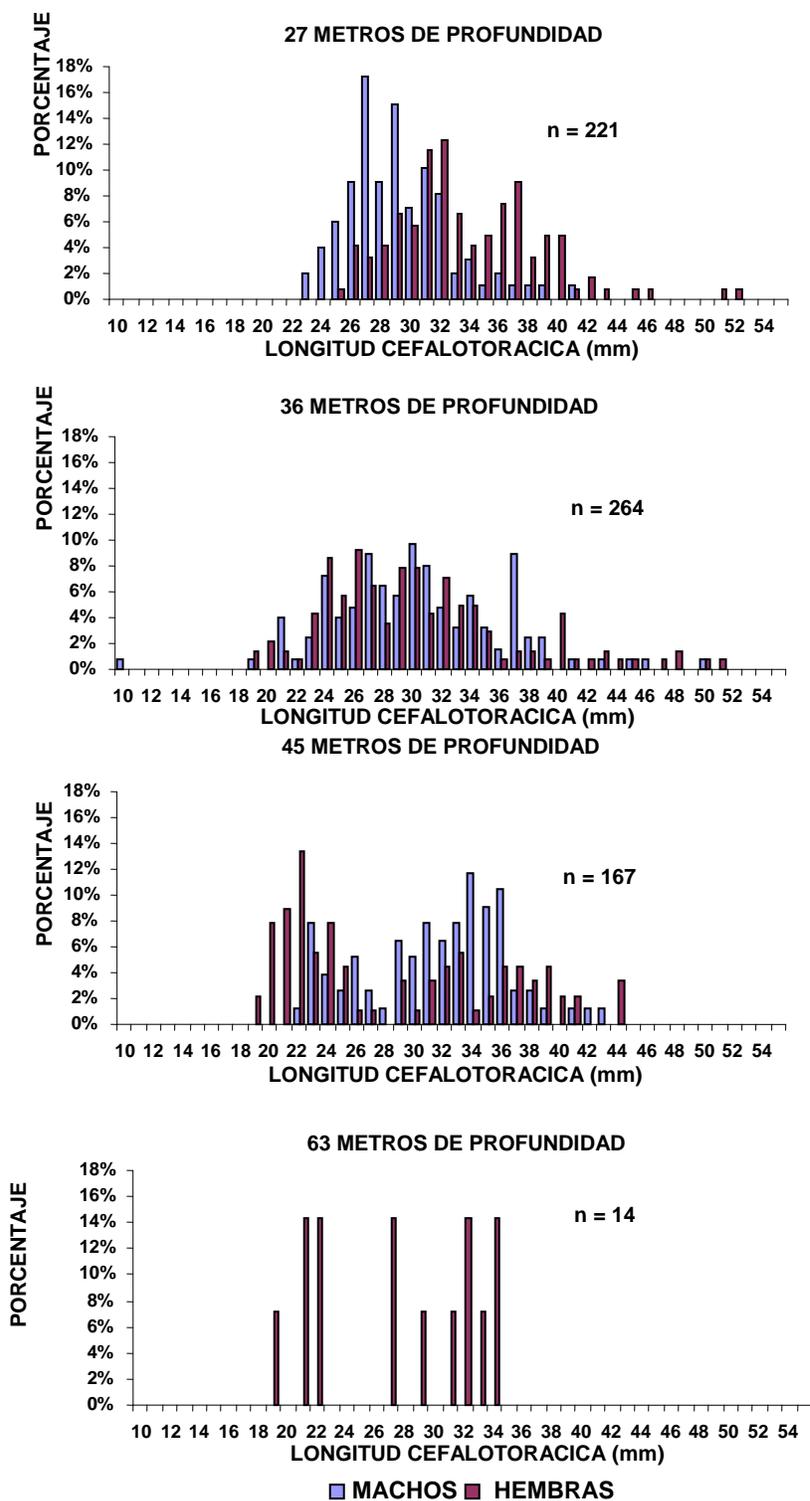


Figura No 9. Distribución de tallas cefalotorácicas de *F. californiensis* de 27 a 63 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

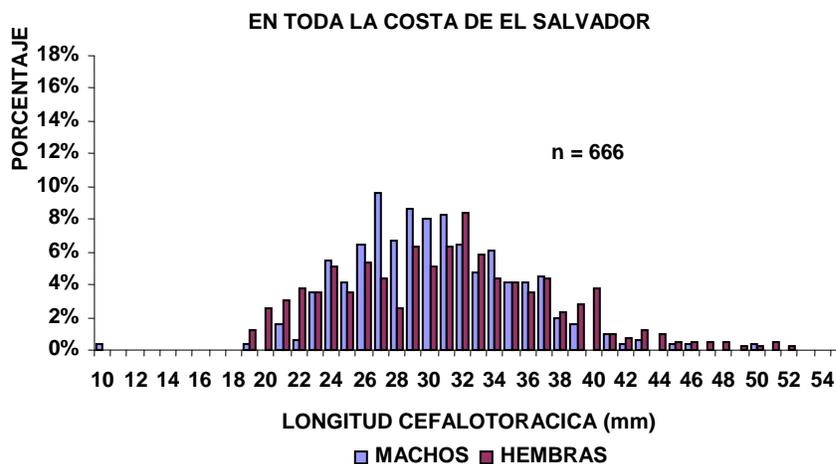


Figura No 10. Distribución de tallas cefalotorácicas de *F. californiensis* en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.1.2 VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA.

El desarrollo en longitud cefalotorácica de *F. californiensis* (Figura No 11), para las hembras (a), en la zona I solamente están presente en los meses de julio y enero manteniéndose más o menos estable su talla media, en las zonas restantes la tendencia general es hacia un descenso en la misma con ligeras recuperaciones y mayor dispersión en sus longitudes cefalotorácicas. Para la zona II, el 75% se mantiene por debajo de los 30 mm, a excepción del mes de agosto donde éste mismo porcentaje fue para los 40 mm En la zona III, el 75% se mantuvo por debajo de los 40 mm, disminuyendo en el mes de noviembre a 30 mm.

Para el caso de los machos (b), éstos no se observaron en la zona I durante los meses de septiembre a noviembre, para luego presentarse en enero con una gran disminución en sus tallas, al igual que las hembras se observa la misma tendencia, aunque se recupera en algunos meses de la zonas II y IV. La zona III mostró un descenso muy significativo a partir del mes de julio donde aproximadamente el 100% estaba bajo 40 mm, siguiendo una tendencia hacia la

disminución, para luego en el mes de enero se presentar la menores tallas, y la totalidad de los individuos fueron menores a 30 mm.

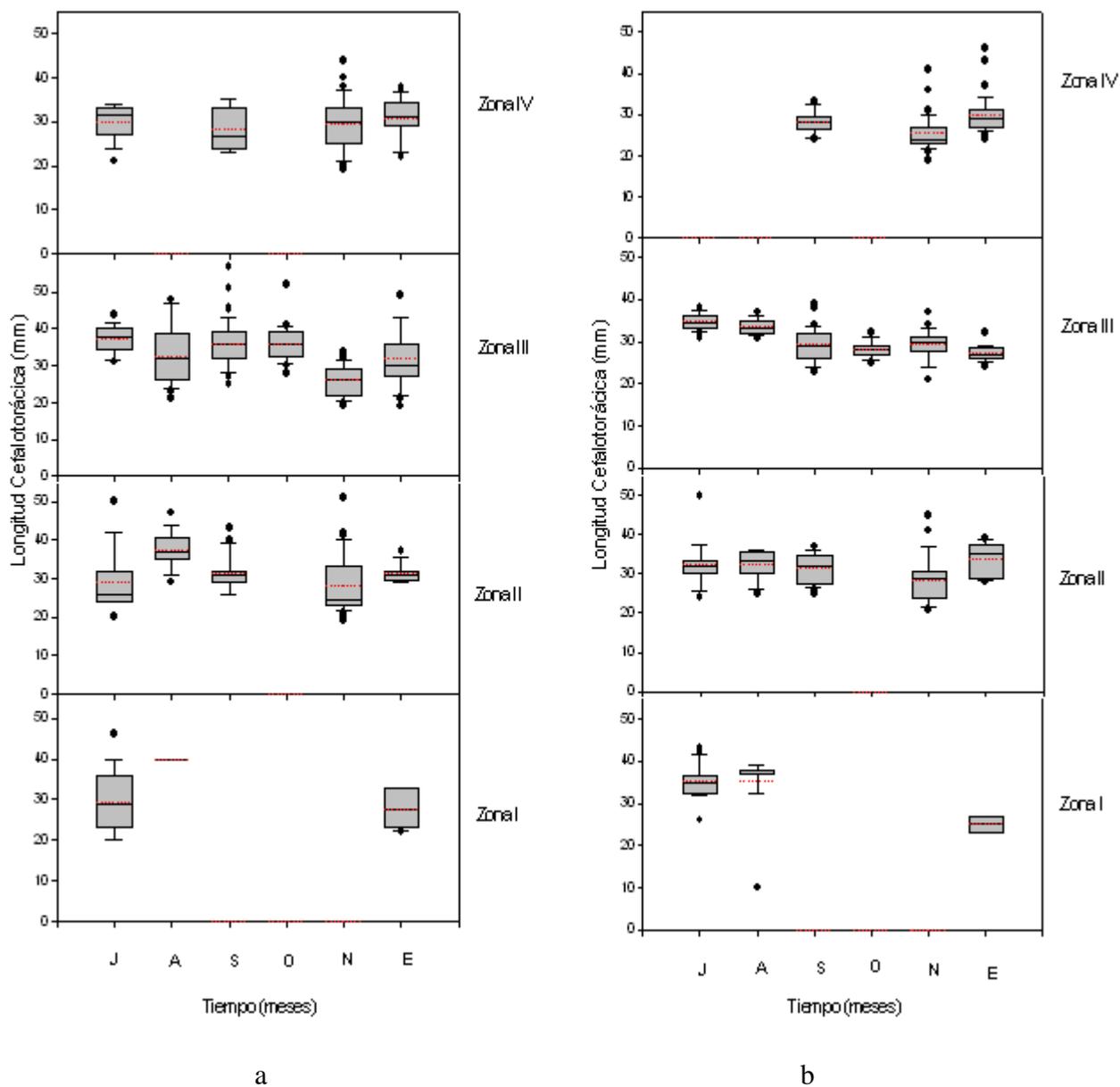


Figura No 11. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para *F. californiensis*, a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra) Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.1.3 RELACIÓN TALLA – PESO

Se realizó análisis de regresión curvilínea en hembras y machos por separado a diferentes profundidades de distribución de ésta especie.

Al relacionar el peso con la talla de las hembras capturadas a diferentes profundidades (Figura No 12), puede observarse un crecimiento alométrico negativo en todas las profundidades de muestreo, aunque este tipo de crecimiento retardado es más evidente a 63 metros de profundidad en donde las hembras han alcanzado un mayor crecimiento en talla que en peso. Los mejores ajustes para esta especie desde el punto de vista de la pendiente fueron para las hembras de muestras provenientes de 36 y 45 metros la de profundidad.

En relación a los machos el tipo de crecimiento es igualmente retardado, con un coeficiente de alometría ligeramente mayor de 2 en todas las profundidades. Al igual que las hembras es a 36 metros de profundidad en donde se verificó un mejor ajuste en los para los machos (Figura No 13). En general los coeficientes de alometría determinados son similares en todas las profundidades tanto para machos como para hembras.

La relación de la talla – peso a nivel de toda la costa salvadoreña desde el punto de vista de la pendiente de la curva determinada para machos y hembras (Figura No 14), indican un tipo de crecimiento alométrico negativo o retardado para ambos sexos. Por lo tanto su crecimiento en peso para ambos sexos no está en función del cubo de su longitud pero si los coeficientes alométricos se mantienen cercanos a éste valor.

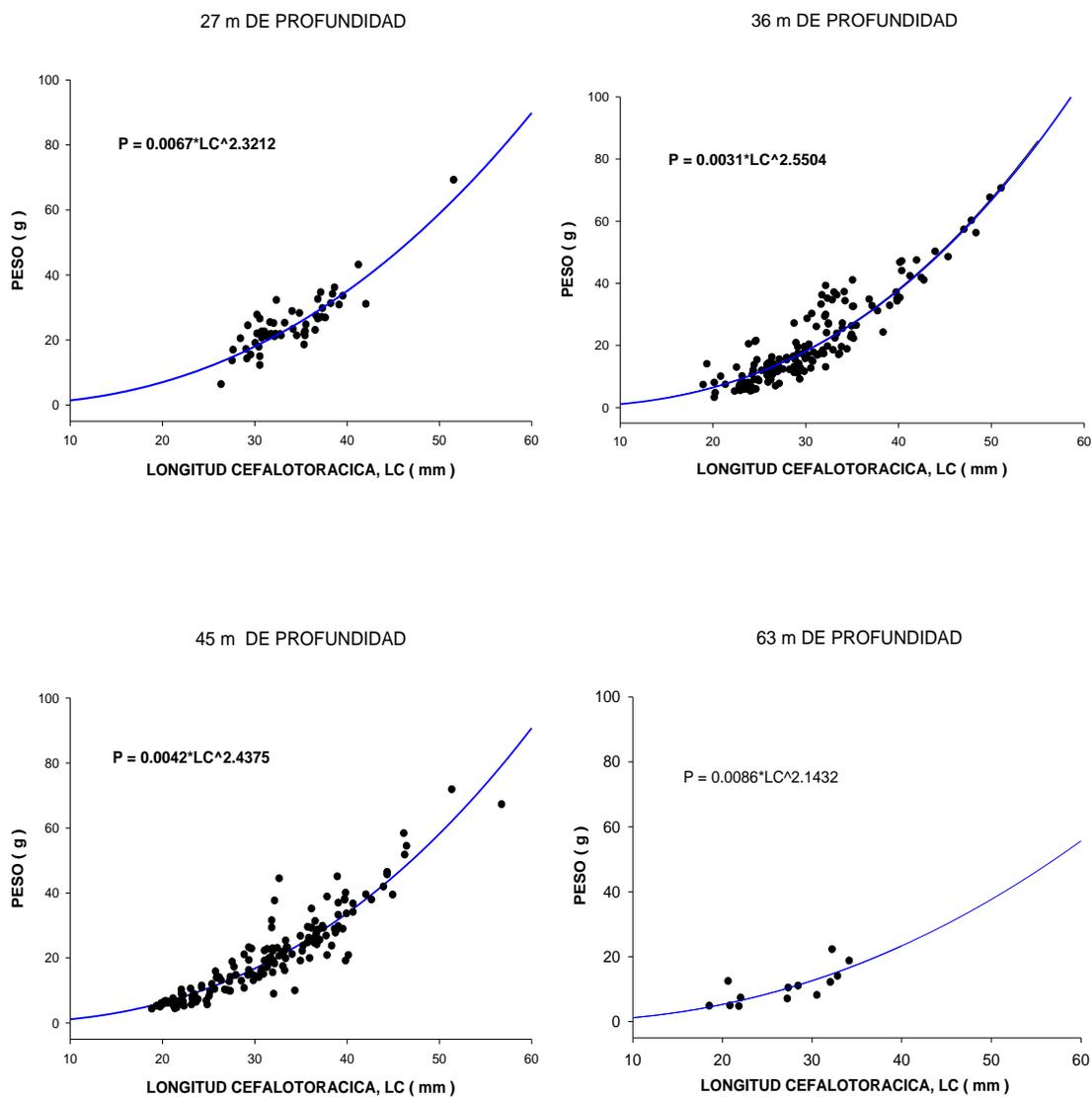


Figura No 12. Relación talla – peso de *F. californiensis* hembras capturadas de 27 a 63 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

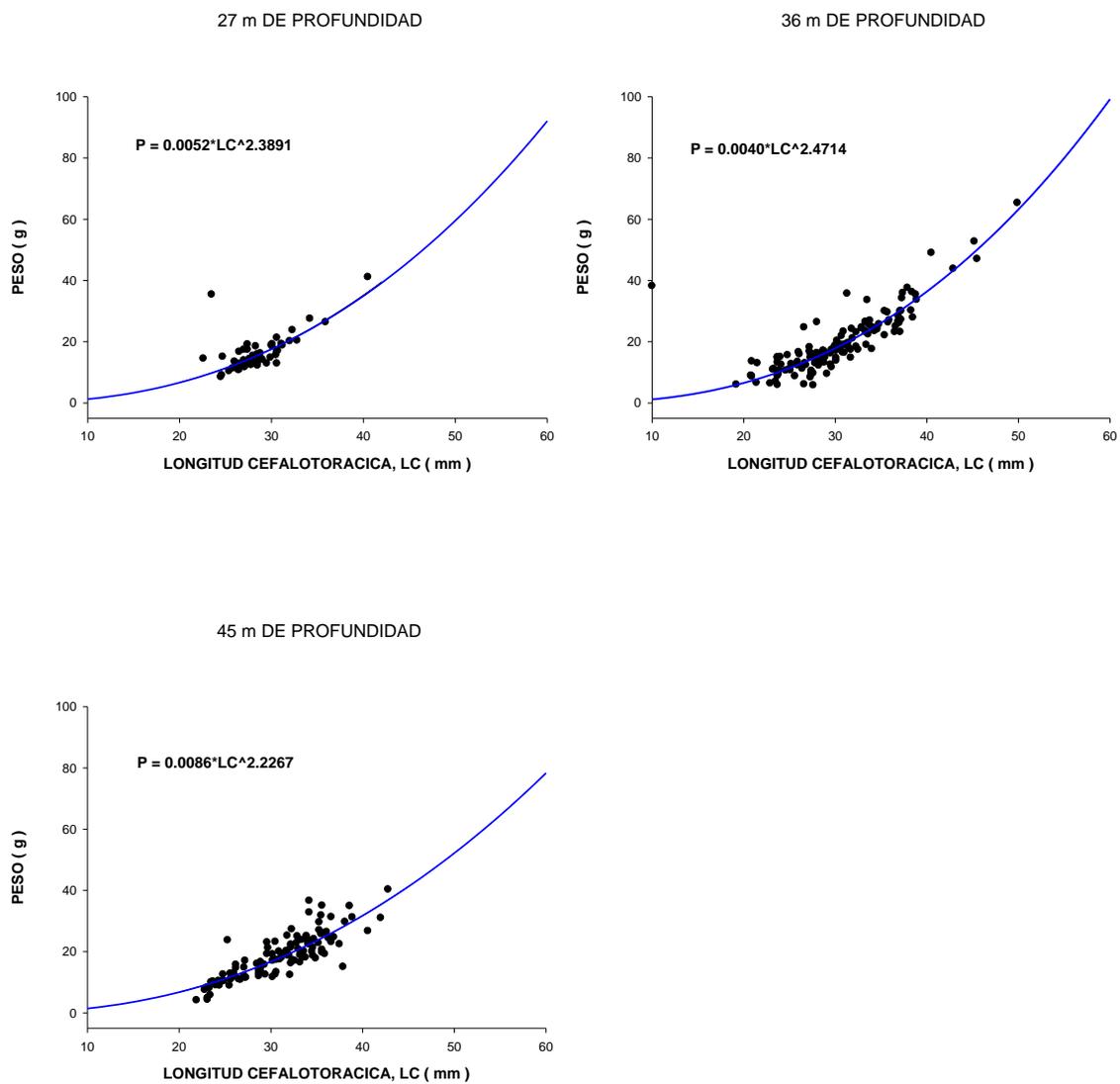


Figura No 13. Relación talla – peso de *F. californiensis* machos capturados de 27 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

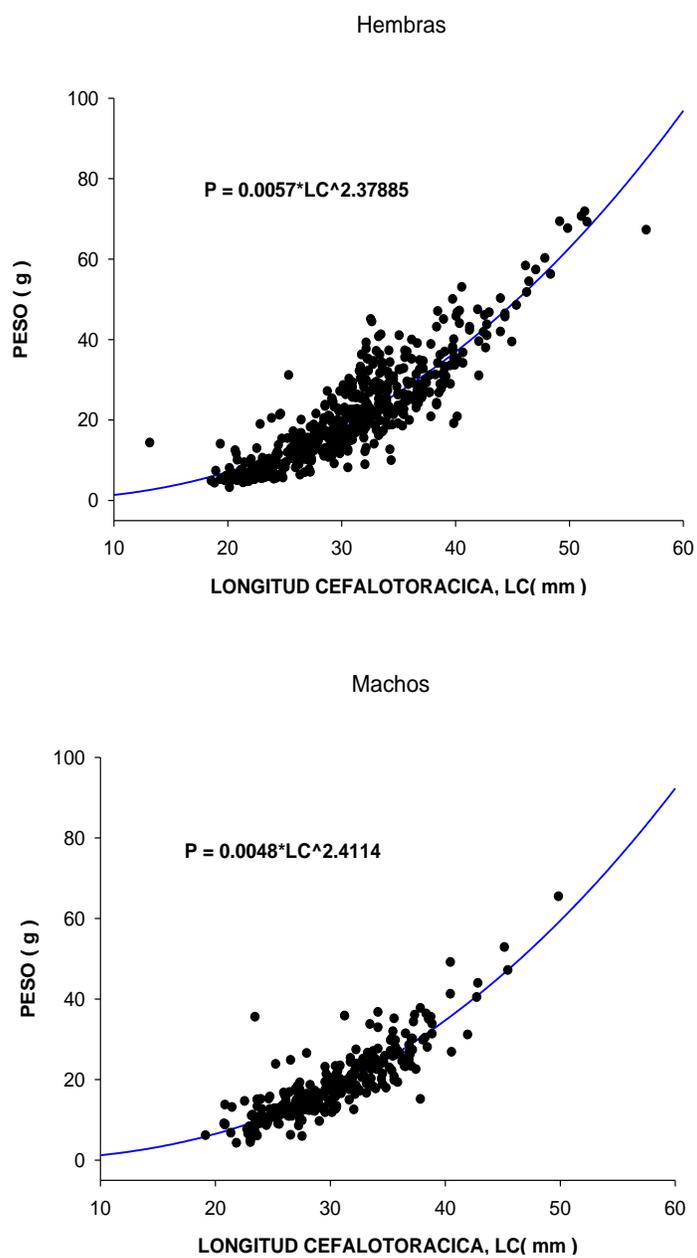


Figura No 14. Relación talla – peso de *F. californiensis* hembras y machos capturados en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.1.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA

El camarón café se encontró distribuido batimétricamente desde 27 hasta 63 m de profundidad en todas las zonas de pesca de la costa salvadoreña. (Figura No 15).

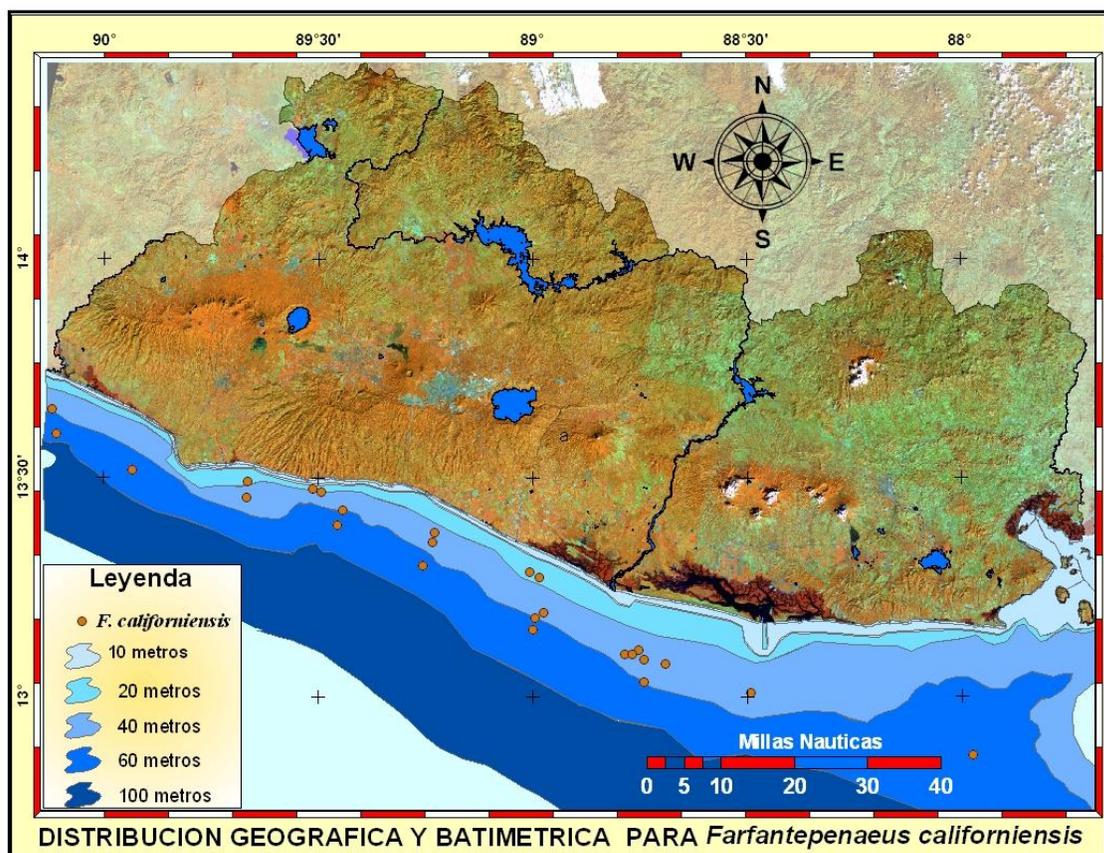


Figura No 15. Distribución geográfica y batimétrica de *F. californiensis* en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.1.5 RELACIÓN HEMBRA – MACHO.

La figura 16 muestra la Proporción Sexual de Hembras (PSH) y la Proporción Sexual de Machos (PSM) en todas las zonas de muestreo. En la Zona I, la especie *F. californiensis* distribuida únicamente a 36 y 45 metros de profundidad, mostró porcentajes de 15.8% en hembras y 84.2% en machos a 36 metros de profundidad. A 45 m de profundidad la proporción de hembras aumentó a 48.8% y los machos disminuyeron 51.2% (Figura No 16).

La relación hembra-macho (H:M) en esta Zona fue de aproximadamente una hembra por cada cinco machos (1:5) a 36 metros de profundidad y de una hembra por cada macho (1:1) a 45 m de profundidad.

En la Zona II (Figura No 16), las proporciones en las hembras aumentaron y la especie se presenta en tres profundidades, 27, 36 y 45 m; siendo los porcentajes 83.3, 51.3 y 69.5% de hembras respectivamente. Esta es una Zona que mostró una relación hembra-macho (H:M) desde aproximadamente una hembras por cada macho (1:1) hasta cinco hembras por cada macho (5:1), esto muestra una disminución porcentual de machos en esta Zona y específicamente a 27 metros de profundidad.

La proporción porcentual de hembras en la Zona III se incrementó desde un 35.7% a la profundidad 27 m hasta un 62.1% a 36 m, luego disminuyó a los 45 m a un 52.7% de las hembras respecto a los machos, en general el porcentaje de machos para esta zona alcanzó un máximo de 64.3% lo que hace que las relaciones entre hembras y machos sean de uno a uno, es decir una hembra por cada macho.

En Zona IV (Figura No 16), la proporción porcentual de hembras y machos se mantuvo cercana al 50%, esto determinó que al igual que en la Zona III las relaciones fueran de una hembra por cada macho (1:1).

La variación en la estructura poblacional por sexo de *Farfantepenaeus californiensis* a nivel de Costa, no es notable, si se toma en cuenta la distribución porcentual de hembras y machos desde los 27 a 45 m de profundidad, en donde es apreciable un 50% para cada sexo. El 100% de hembras representadas en la Figura No 17 a 63 m de profundidad son hembras

provenientes de las Zonas III y IV que al efectuar la relación de forma global no alteran la relación debido a que la cantidad no es grande.

El porcentaje de machos a nivel global fue de 44.1% y para las hembras fue de 55.9% dando una relación hembra – macho (H:M) de aproximadamente 1:1. De acuerdo al Test de Tukey se determinó que no existe diferencia significativa ( $P = 0.130$ ) en la relación esperada 1:1 entre los sexos en diferentes profundidades distribuidas en toda la Costa para la realización del muestreo durante los seis meses de estudio.

Tabla No 2. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH) y Proporción sexual Macho (PSM) de *F. californiensis* en cuatro Zonas de muestreo en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004

<i>Farfantepenaeus californiensis</i>						
Profundidad (m)	ZI			ZII		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	5.00:1	83.3	16.7
36	1:5.33	15.8	84.2	1.05:1	51.3	48.7
45	1:1.05	48.8	51.2	2.27:1	69.5	30.5
63	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
Profundidad (m)	ZIII			ZIV		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	0	0.0	0.0	0	0	0
27	1:1.8	35.7	64.3	1.2:1	54.3	45.7
36	1.6:1	62.1	37.9	1.3:1	56.8	43.2
45	1.1:1	52.7	47.3	1.0:1	50	50
63	4.0:0	100	0	10:0	100	0
81	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
Global	1.3:1	55.9	44.1			

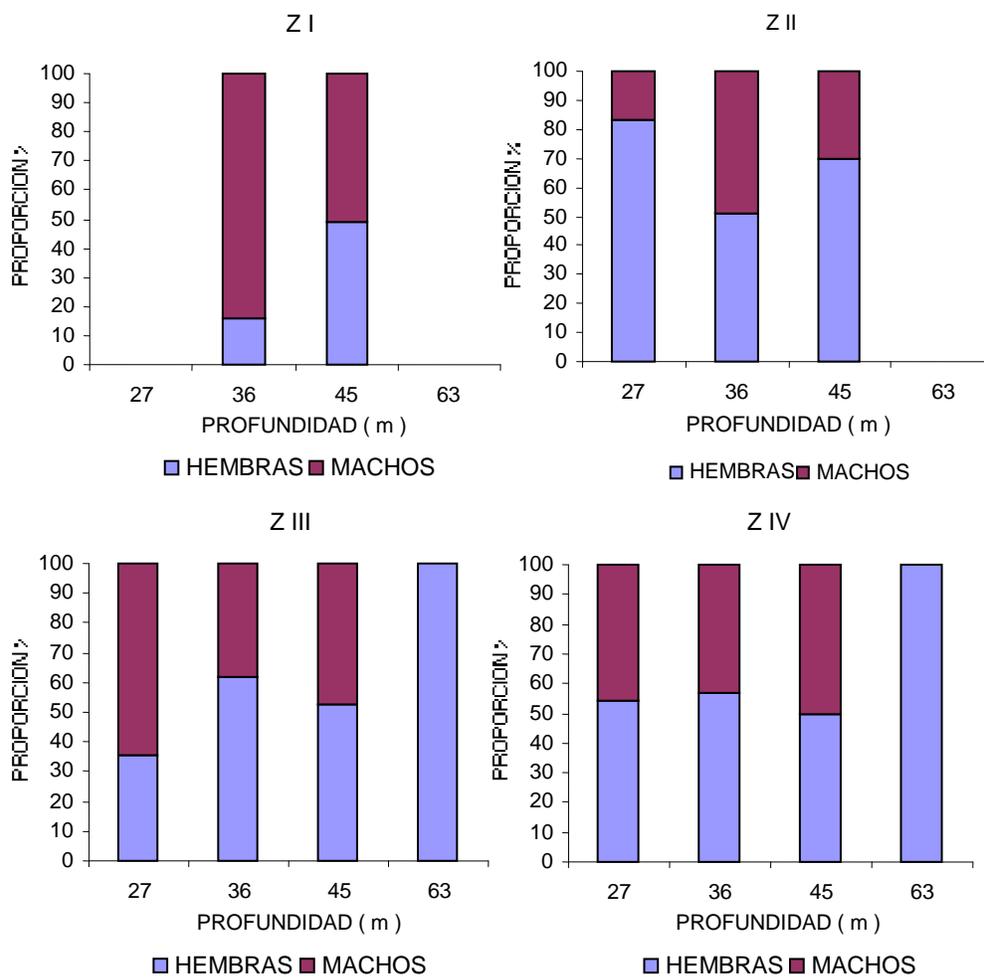


Figura No. 16. Composición por sexo de *F. californiensis* en cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

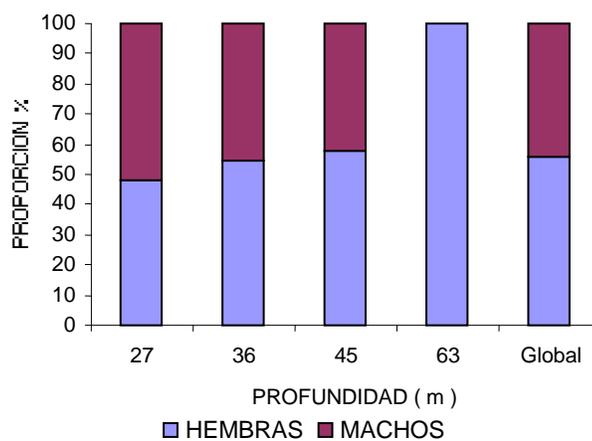


Figura No 17. Composición por sexo de *F. californiensis* en toda la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

### **8.1.6 VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES**

#### Hembras

Para las hembras (Figura No 18), al comparar meses con zonas, se observa que no existen diferencias significativas para las zonas ( $F = 1.682$ ,  $P = 0.170$ ), pero respecto a los meses las diferencias si fueron significativas ( $F = 8.548$ ,  $P = <0.001$ ), noviembre divergía con los demás meses a acepción de enero.

En cuanto a las zonas con profundidad la longitud cefalotorácica (mm) si demarcó variaciones en su comportamiento en las zonas ( $F = 5.240$ ,  $P = 0.001$ ), para el factor profundidad ( $F = 5.657$ ,  $P = <0.001$ ) hubo un decremento en la talla media donde la tendencia fue hacia la disminución a medida que aumento la profundidad.

Similares condiciones mostró el análisis de meses ( $F = 12.872$ ,  $P = <0.001$ ) y la profundidad ( $F = 7.968$ ,  $P = <0.001$ ).

#### Machos

En los machos (Figura No 19), no se observó una variación significativa en la zonas ( $F = 2.021$ ,  $P = 0.111$ ) durante los meses de investigación. Por otro lado, al referirnos al análisis de los meses, si se logro apreciar un descenso significativo ( $F = 12.032$ ,  $P = <0.001$ ) en la talla media presentándose así la mas baja en los meses de octubre y noviembre. Al compararse zonas y profundidades, se obtiene que las zonas ( $F = 12.658$ ,  $P = <0.001$ ), poseen variaciones significativas caso contrario a las profundidades ( $F = 0.949$ ,  $P = 0.388$ ).

Los meses mostraron una disminución en longitud cefalotorácica media en todas sus lances ( $F = 19.411$ ,  $P = <0.001$ ), las profundidades ( $F = 0.719$ ,  $P = 0.488$ ) revelaron ser similares en su talla con el paso del tiempo.

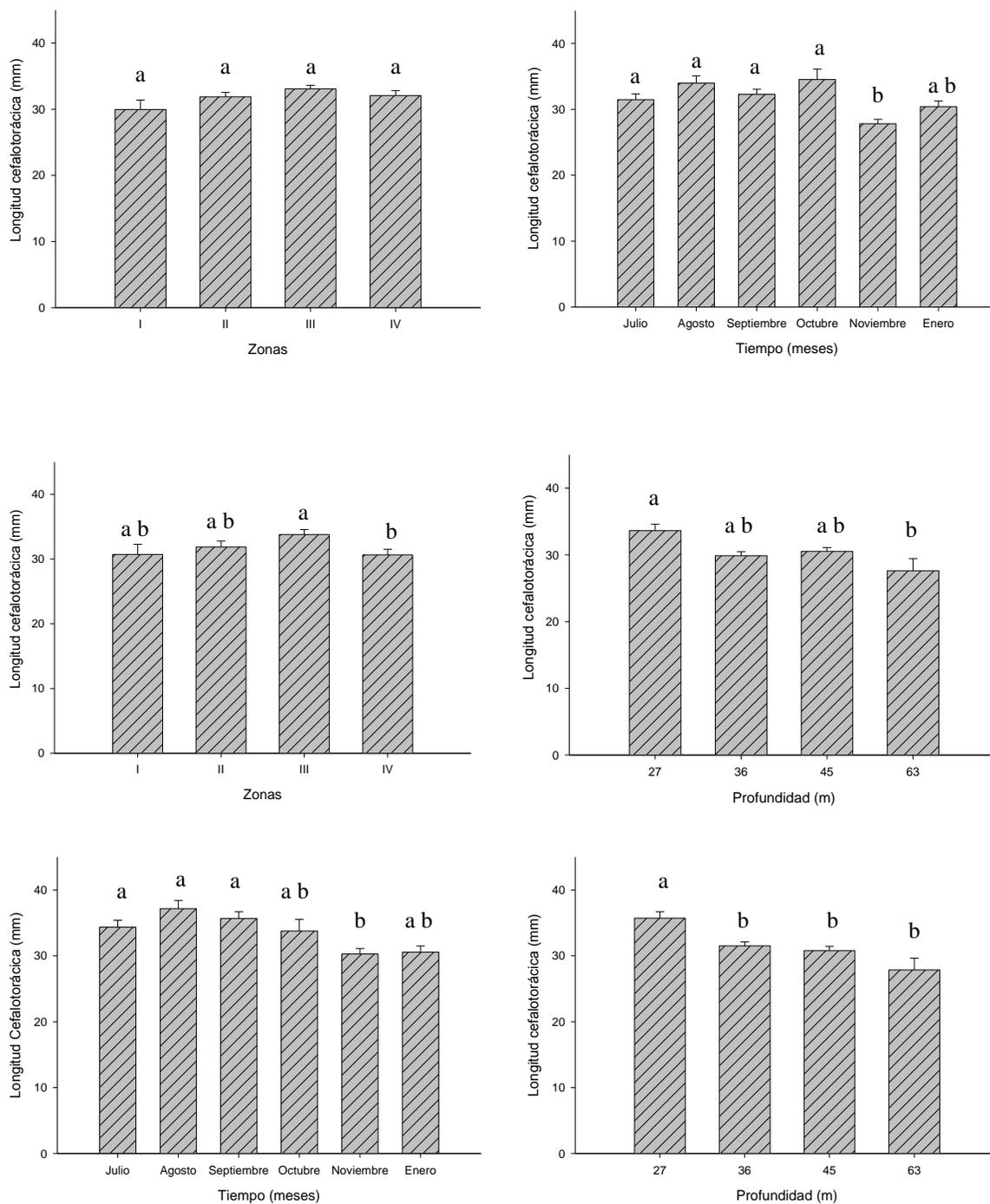


Figura No 18. Variaciones de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de *F. californiensis* (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

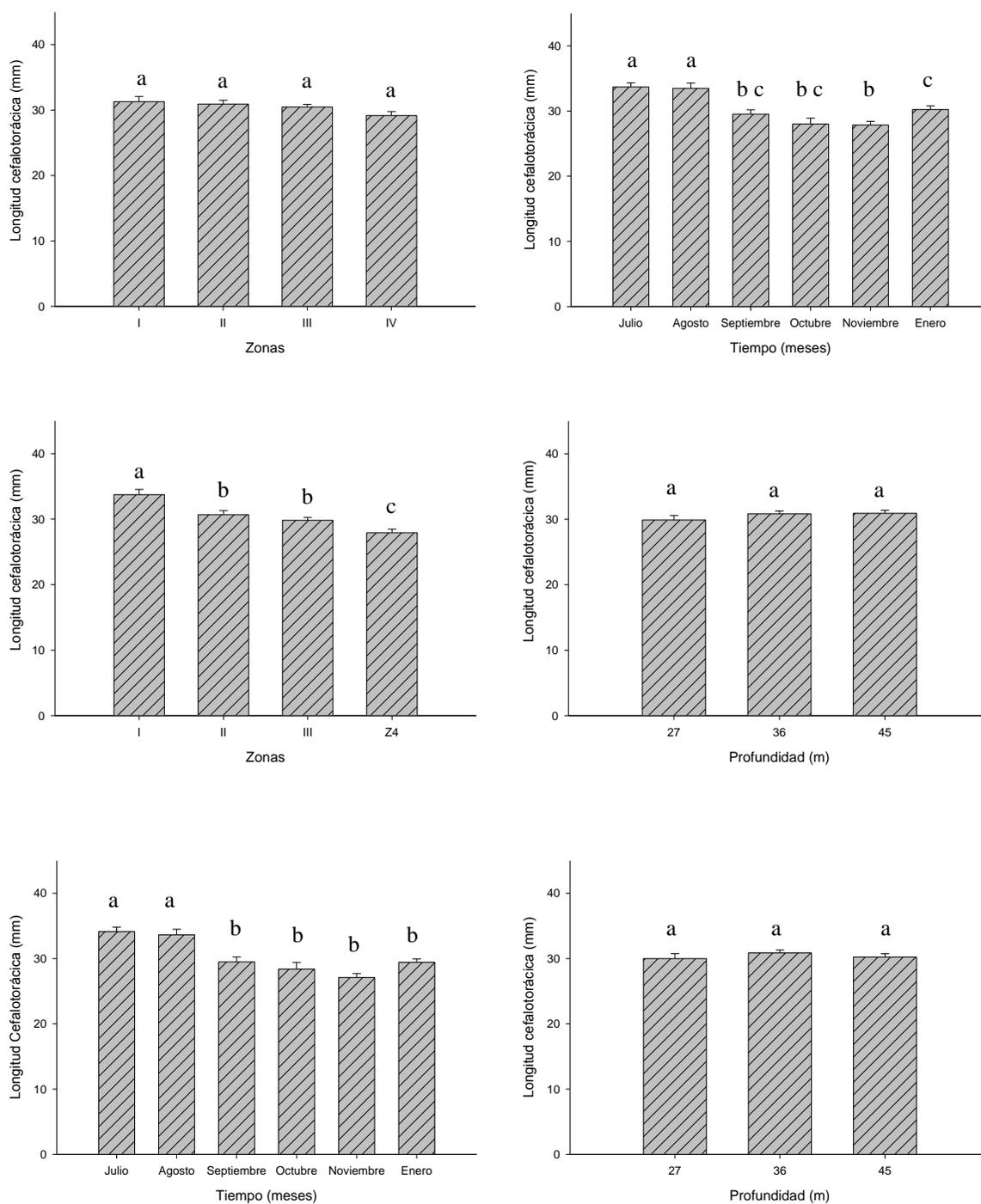


Figura No 19. Variaciones de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, mediante análisis de varianza (ANDEVA), para los individuos machos de *F. californiensis*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 8.2 *Farfantepenaeus brevirostris*

“Camarón Rojo”

### 8.2.1 ESTRUCTURA DE TALLAS.

Se analizaron 1297 individuos de la especie *F. brevirostris*, 492 de los fueron machos y 805 hembras. La distribución por zona de muestreo (Figura No 20) presenta una distribución variada por grupos de tallas. Así en la Zona I, el rango de tallas en el que se ubica el mayor porcentaje de hembras es desde 22 hasta los 30 mm de Longitud cefalotorácica (LC); en los machos de forma similar a las hembras, el rango de mayor concentración fue desde 22 hasta 29 mm de LC.

En la Zona II, se encontró un rango de tallas de 18 a 45 mm de LC para las hembras y de 19 hasta 40 mm de LC para machos, aunque difieren en su rango de distribución, ambos sexos se distribuyen en mayor frecuencia de 22 a 28 mm de LC.

La talla mínima para hembras en la Zona III, fue de 17 mm de LC y la máxima de 47 mm de LC, en machos se registró 20 mm de LC como talla mínima y 32 mm de LC como máxima talla. En ésta Zona, los machos se agruparon en mayor número en un rango muy estrecho (24 a 26) mm de LC y las hembras se agruparon en un rango mas amplio (24 a 35) mm de LC (Figura No 20).

Para la Zona IV, el rango de tallas para las hembras fue de 16 a 51 mm de LC y para machos de 19 a 43 mm de LC., aunque el rango de tallas es amplio, tanto machos como hembras mostraron una tendencia de agrupamiento hacia las menores tallas de la distribución. De 22 a 25 mm de LC para machos y de 23 a 33 mm de LC.

La estructura de tallas a diferentes estratos de profundidad, se observa que a los 27 metros (Figura No 21) los machos mostraron una tendencia a agruparse en mayor porcentaje de 22 a 28 mm de LC y las hembras presentaron dos agrupaciones importantes, la primera fue de 23 a 28 mm de LC y la segunda de 29 a 35 mm de LC.

A 36 metros de profundidad la estructura de tallas de *F. brevirostris* estuvo conformada por dos grupos claramente formados por cada uno de los sexos, los machos se agruparon en la primera mitad del recorrido de tallas, de 19 a 29 mm de LC. Las hembras por el contrario, su mayor porcentaje inicia desde los 28 hasta 31 mm de LC.

En la profundidad de 45 m puede observarse que ambos sexos mostraron tendencia a formar un único grupo hacia la izquierda de la distribución (Figura No 21), con máximos porcentajes en torno a las talla de 22 a 28 mm de LC. Esta tendencia a distribuirse en mayor porcentaje hacia tallas menores de 30 mm de LC es visible a 63 metros de profundidad, aquí tanto machos como hembras se encontraron en mayor porcentaje entre los 23 y 28 mm de LC. La última profundidad en donde estuvo presente ésta especie fue a 81 m, en la cual se localizaron algunos organismos (Figura No 21), que no llegaron a formar una distribución continua de tallas.

La distribución por tallas en toda la costa de El Salvador (Figura 22), muestra a los machos agrupados en un intervalo mas corto que las hembras, el mayor porcentaje para los machos se registró de 22 a 27 mm de LC y las hembras se mantuvieron mas constante en un rango de tallas desde 23 hasta 33 mm de LC.

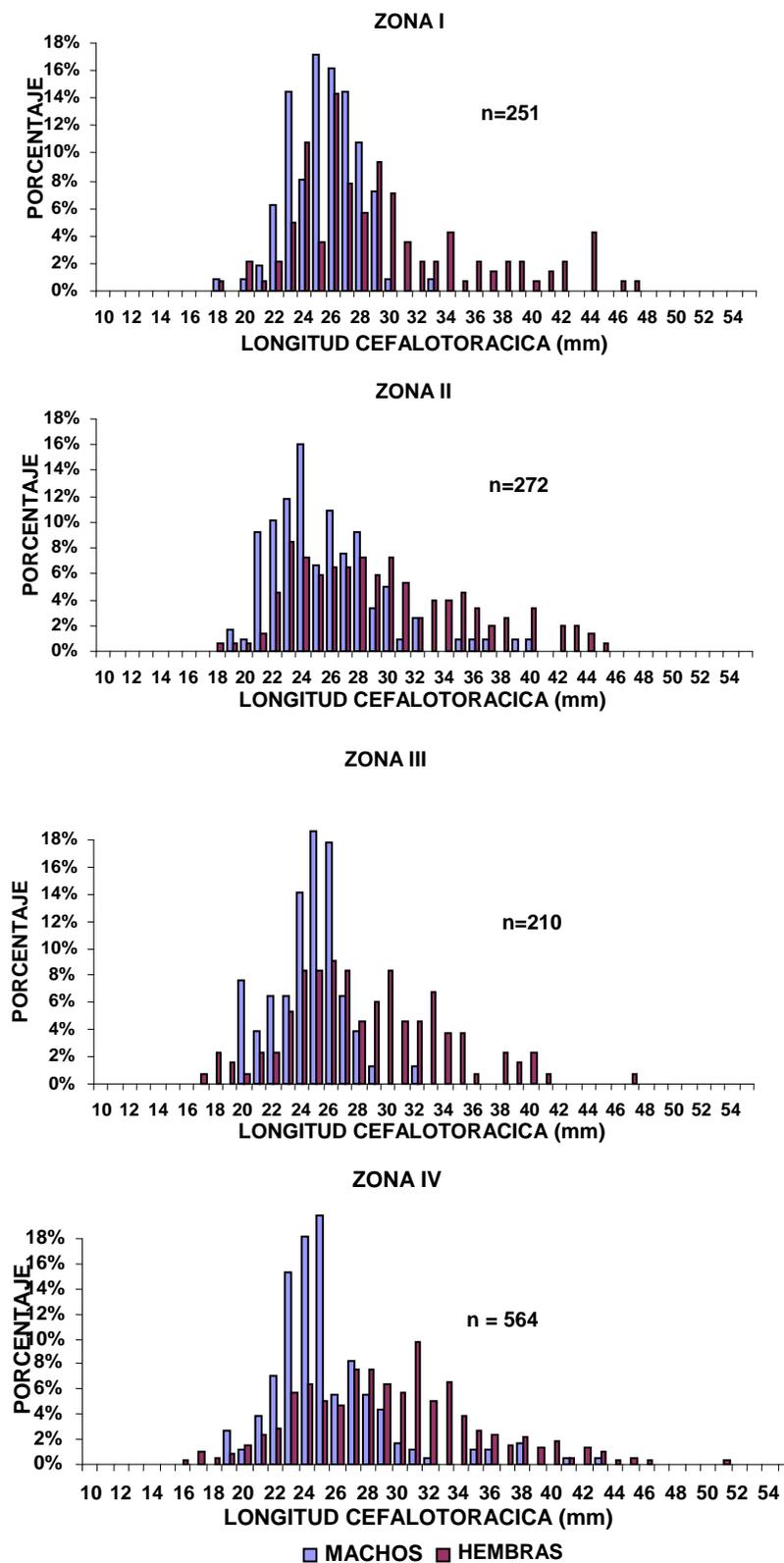


Figura No 20. Distribución de tallas cefalotorácicas de *F. brevirostris* en las cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

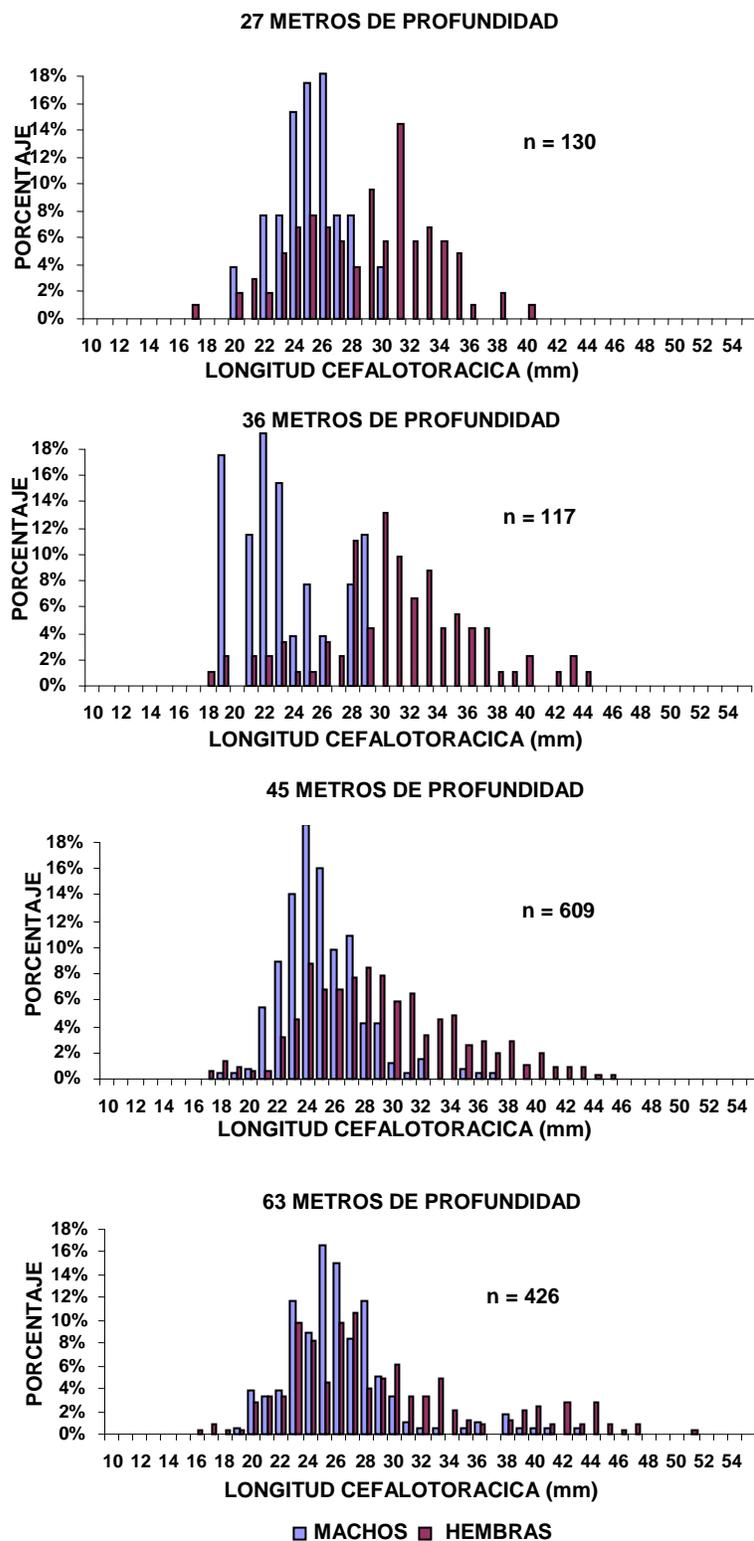
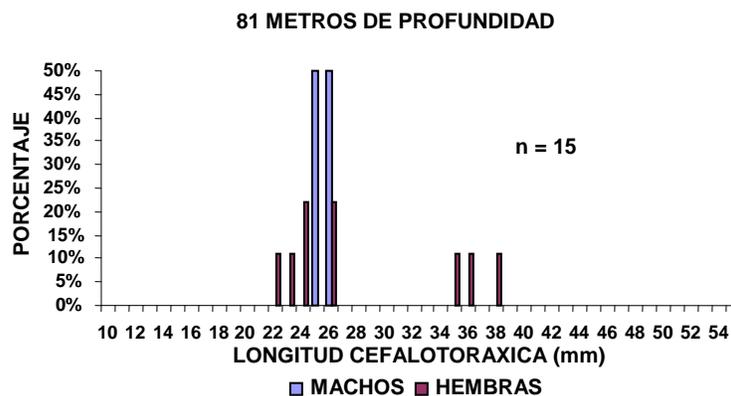


Figura No 21. Distribución de tallas cefalotorácicas de *F. brevirostris* de 27 a 81 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.



Continuación de la Figura 21.

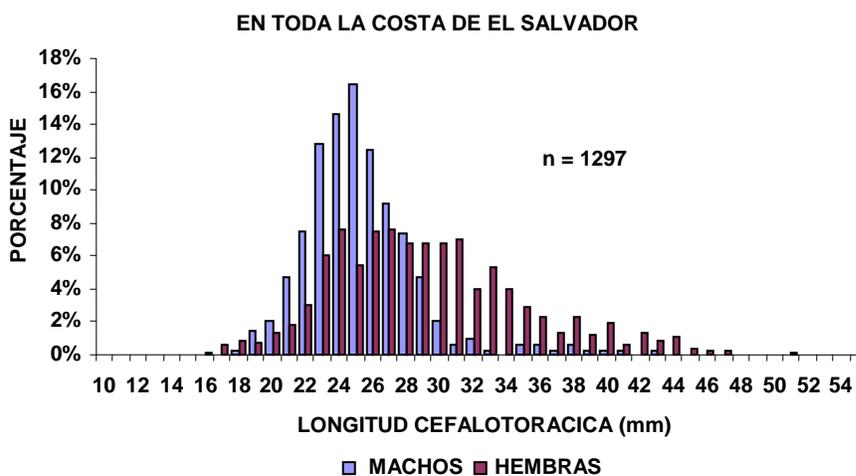


Figura No 22. Distribución de tallas cefalotorácicas de *F. brevirostris* en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.2.2 VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA.

El desarrollo de la longitud cefalotorácica de *F. brevirostris* (Figura No 23), las hembras (a), denotan presencia en las 4 zonas, en la zona I se observa una disminución relativamente constante, además presenta variaciones en sus medias, tallas mínimas y máximas. La zona II muestra ligera recuperación aunque decrece al final de la investigación, éste mismo fenómeno se repite en la zona III, en la zona IV se observa mayor estabilidad, pero mayor dispersión entre las longitudes.

En los machos (b), existen condiciones de desarrollo similar, éstos individuos desaparecen en la zona I de septiembre a noviembre, solamente se tuvo uno en el mes de agosto, luego las zonas II y III presentan descensos en las longitudes medias mensuales, las cuales son más pequeñas. En la zona IV existe también disminución en la talla, siendo éste menos significativa que en las restantes zonas.

Se denota una presencia constante en la zona IV tanto para hembras como para machos, durante todos los meses. Las hembras presentan mayor dispersión de tamaños. Para la zona I cerca del 100% fueron menores a 38 mm, excepto en el mes de julio, los machos se mantuvieron por debajo de los 30 mm. La zona II reveló porcentajes de tallas mayores, superiores a 35 mm para hembras y 30 mm para machos. En la zona IV el 75% presentó tallas inferiores a 30 mm, mientras que los machos en el mismo porcentaje mostraron tallas menores (25 mm).

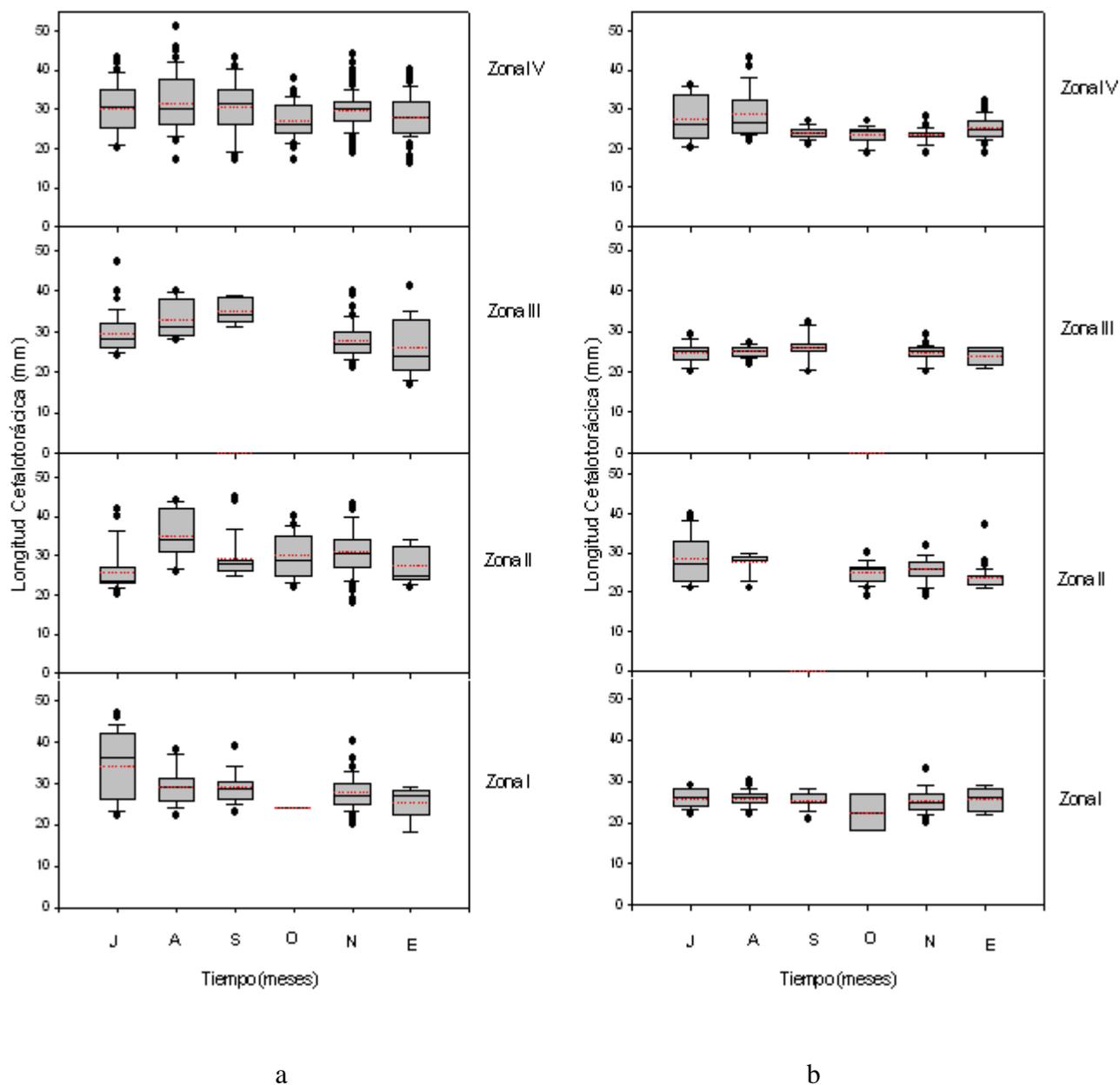


Figura No 23. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para *F. brevirostris*, a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra). Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.2.3 RELACIÓN TALLA – PESO

Se realizó análisis de regresión curvilínea en *F. brevirostris* para hembras y machos por separado a diferentes profundidades de distribución. Además desde el punto de vista de la pendiente de la curva se determinó el tipo de alometría.

Al relacionar el peso con la talla de las hembras capturadas a diferentes profundidades (Figura No 24), puede observarse un crecimiento alométrico negativo en hembras muestreadas desde 27 hasta 45 metros de profundidad. Aun que este tipo de crecimiento retardado es más evidente a 45 metros de profundidad en donde las hembras han alcanzado un mayor crecimiento en talla que en peso. A 63 m de profundidad las hembras presentaron un crecimiento alométrico negativo pero muy aproximado al tipo de crecimiento isométrico.

En relación a los machos el tipo de crecimiento es igualmente retardado en todas las profundidades muestreadas Figura No 25, el mayor coeficiente de alometría fue determinado para machos de muestras provenientes de 63 metros de profundidad.

La relación de la talla – peso a nivel de toda la costa salvadoreña desde el punto de del valor del coeficiente de alometría o pendiente de la curva determinada para machos y hembras (Figura No 26), indican un tipo de crecimiento alométrico negativo o retardado para hembras ( $b = 2.66732$ ) y en machos ( $b = 2.7382$ ).

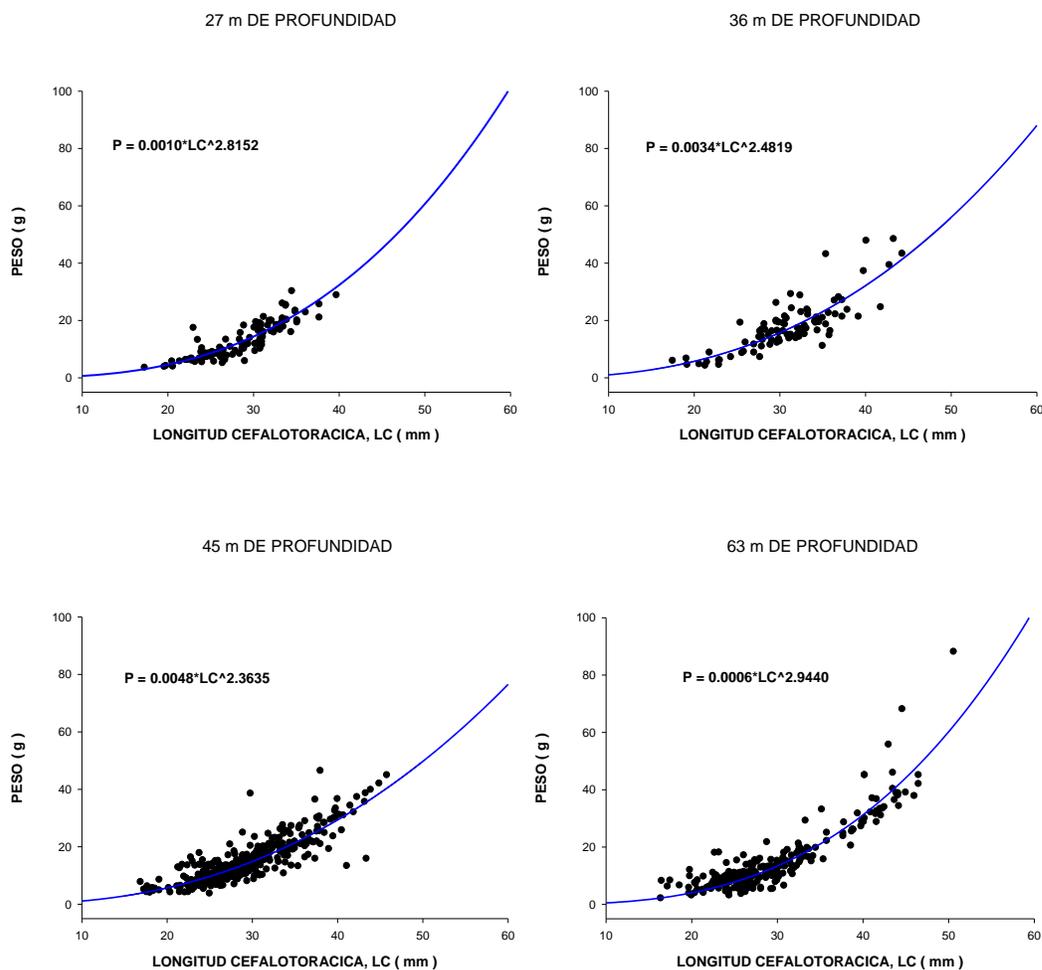


Figura No 24. Relación talla – peso de *F. brevirostris* hembras capturadas de 27 a 63 m de profundidad en al costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

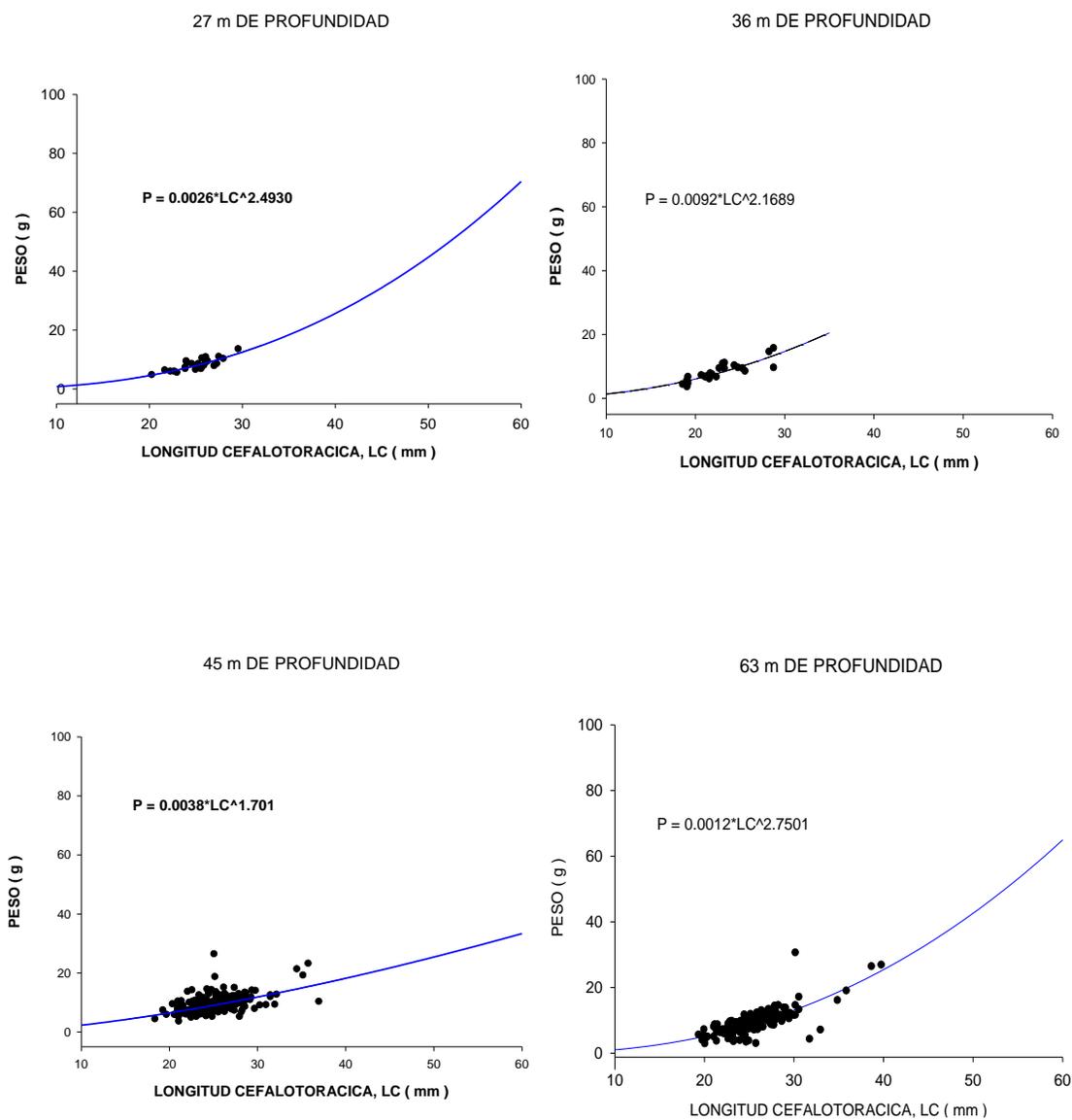


Figura No 25. Relación talla – peso de *F. brevirostris* machos capturados de 27 a 63 m de profundidad en al costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

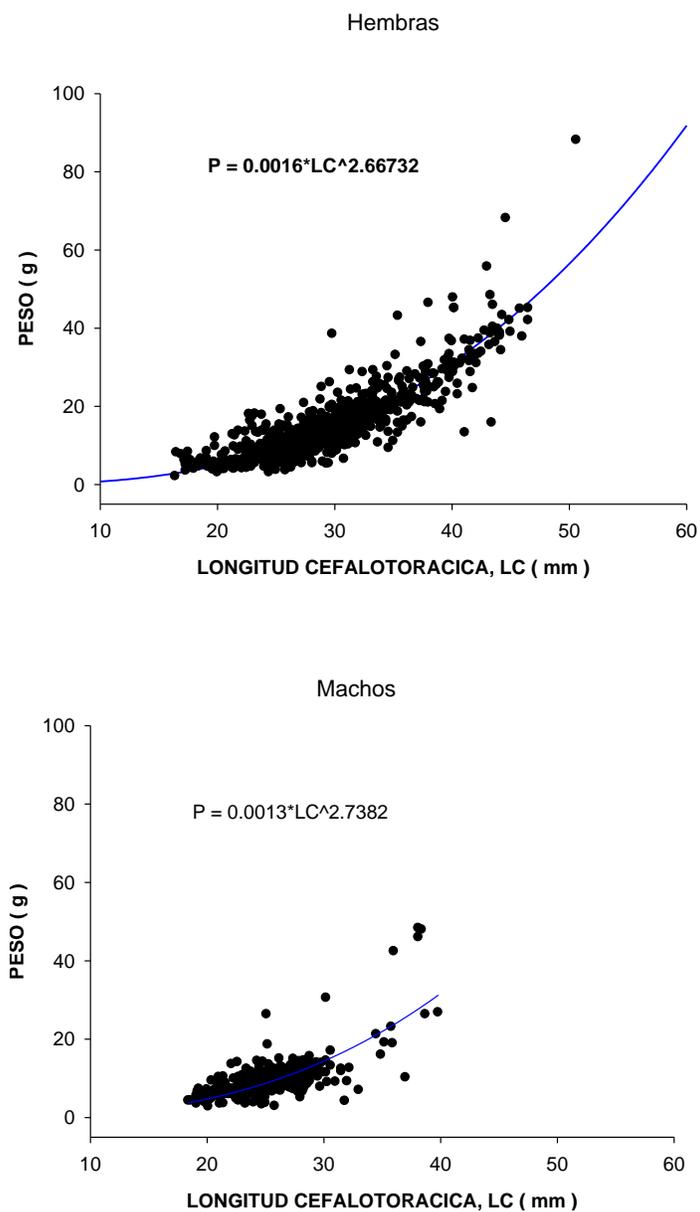


Figura No 26. Relación talla – peso de *F. brevirostris* hembras y machos capturados en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 8.2.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA

*F. brevirostris* se distribuyó a partir de los 27 a los 63 m de profundidad, con presencia no significativa a 81 y 100 m, presentándose también en todas las zonas de pesca. (Figura No 27).

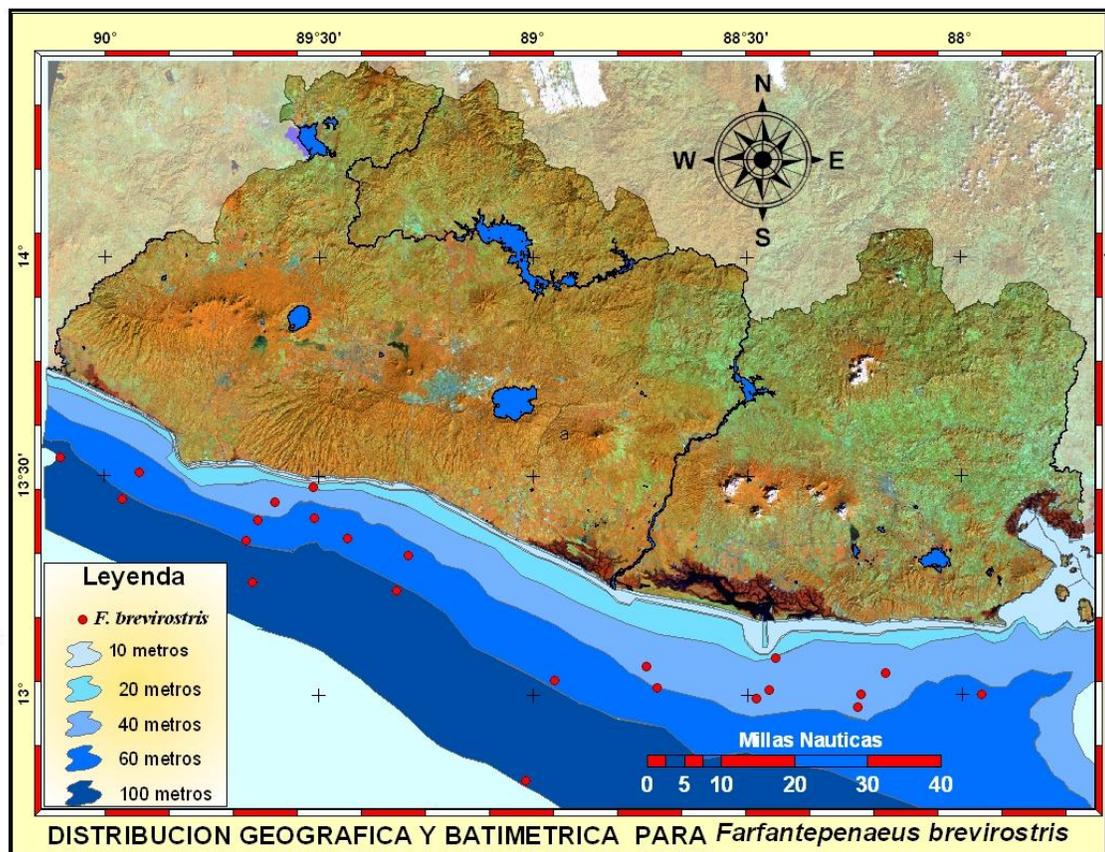


Figura No 27. Distribución geográfica y batimétrica de *F. brevirostris* en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 8.2.5 RELACIÓN HEMBRA – MACHO.

La Proporción Sexual de Hembras (PSH) y la Proporción Sexual de Machos (PSM) en la Zona I, fue determinada por la presencia de *F. brevirostris* en 45, 63 y 81 metros de profundidad. El porcentaje de machos a 45 metros de profundidad fue de 42.5%, 49.3% a los 63 m y 50% a 81 m de profundidad; reflejando una disminución de hembras al incrementar la profundidad (Figura No 28). La relación hembra-macho (H:M) en esta Zona fue de

aproximadamente una hembra por cada macho (1:1) ya que los porcentajes fueron cercanos a 50%.

En la Zona II (Figura No 28), la proporción porcentual de hembras en la mayoría de profundidades se mantuvo cercana al 50%, excepto a 36 metros de profundidad en donde se registró un 81.1% y a 81 metros de profundidad en donde solo hubo presencia de hembras.

La relación hembra - macho en la Zona III fue de dos hembras por cada macho a 45 metros de profundidad y de una hembra por macho a 63 m.

En Zona IV (Figura No 28), la proporción porcentual de hembras fue de 90.5% y 9.5% para machos, mostrando una relación de cuatro hembras por cada macho a 27 metros de profundidad. A 36 y a 63 m de profundidad la relación (H:M) se mantuvo cercana a tres hembras por cada macho pero a 45 m de profundidad, la proporción fue de (1:1) una hembra por cada macho.

La variación en la estructura poblacional por sexo de *Farfantepenaeus brevirostris* en la costa salvadoreña (Figura No 29), es notable, de los 27 a los 36 m de profundidad presentó un 80% de hembras, 20% de machos. La proporción porcentual de hembras disminuyó hasta un 55% en las profundidades de 45 a 63 metros y luego presentó un incremento a un 65% en al profundidad de 81m.

El porcentaje de machos a nivel global fue de 38.4% y para las hembras fue de 61.6% con una relación hembra – macho (H:M) de 1.6:1. De acuerdo al Test de Tukey se determinó que existe diferencia significativa ( $P = 0.014$ ) en la relación esperada 1:1 entre los sexos en

diferentes profundidades distribuidas en toda la Costa para la realización del muestreo durante los seis meses de estudio.

Tabla No 3. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH) y Proporción sexual Macho (PSM) de *F. brevirostris* en cuatro Zonas de muestreo en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004

<i>Farfantepenaeus brevirostris</i>						
Profundidad (m)	ZI			ZII		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	1.06 : 1	51.4	48.6
36	0	0	0	4.28 : 1	81.1	18.9
45	1.35 : 1	57.5	42.5	1.17 : 1	53.8	46.2
63	1.03 : 1	50.7	49.3	1 : 1.26	44.2	55.8
81	1.00 : 1	50	50	4.00 : 0	100	0
100	0	0	0	0	0	0
Profundidad (m)	ZIII			ZIV		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	4.52 : 1	90.5	9.5
36	0	0	0	3.21 : 1	76.3	23.8
45	2.50 : 1	71.4	28.6	1.22 : 1	54.9	45.1
63	1.33 : 1	57.1	42.9	3.27 : 1	76.6	23.4
81	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
Global	1.6:1	61.6	38.4			

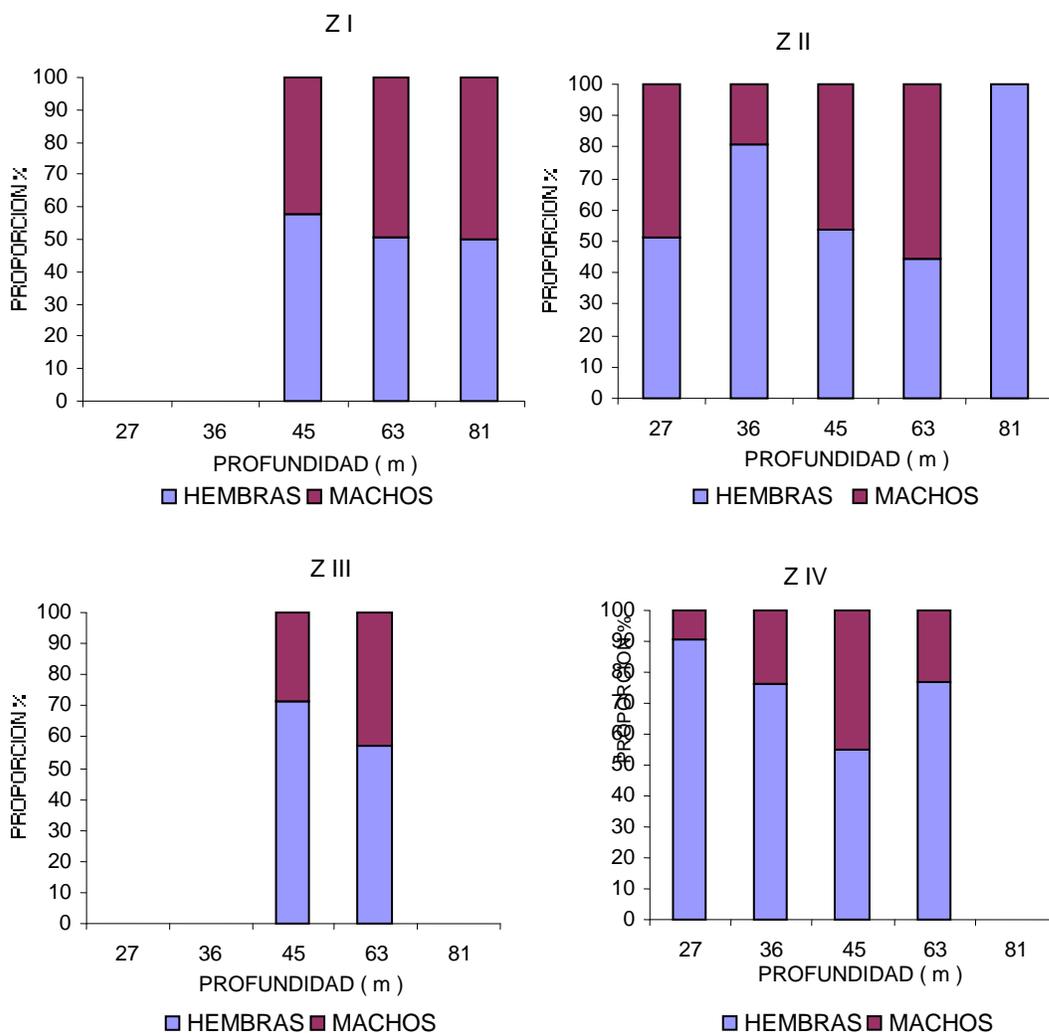


Figura No 28. Composición por sexo de *F. brevirostris* en cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

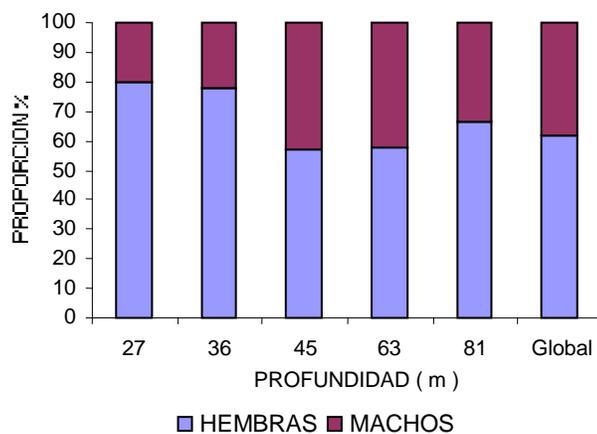


Figura No 29. Composición por sexo de *F. brevirostris* en toda la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

## 8.2.6 VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES

### Hembras

Para la longitud cefalotorácica (mm) de las hembras de *F. brevirostris* (Figura No 30), la evaluación de zonas y meses, no muestra diferencia significativa para las zonas ( $F = 1.677$ ,  $P = 0.170$ ), las diferencias estadísticas fueron significativas para los meses ( $F = 6.767$ ,  $P = <0.001$ ). En relación a zonas ( $F = 1.048$ ,  $P = 0.370$ ) contra la profundidad ( $F = 2.119$ ,  $P = 0.077$ ) ambos factores no presentaron diferencias significativas. Al comparar meses con profundidad, en los dos casos las diferencias fueron significativas, en los dos factores la tendencia fue hacia la disminución en la longitud media con el pasar de los meses ( $F = 9.819$ ,  $P = <0.001$ ) y al aumentar la profundidad ( $F = 6.270$ ,  $P = <0.001$ ).

### Machos

En relación a los machos de ésta especie (Figura No 31), las tres comparaciones mostraron la misma tendencia, la cual fue a disminuir su talla en las diferentes zonas ( $F = 3.847$ ,  $P = 0.010$ ), con el pasar del tiempo, y para el factor meses ( $F = 9.281$ ,  $P = <0.001$ ), las diferencias también fueron notables estadísticamente en cada sitio evaluado. La variación entre zonas y profundidades, para la primera fue significativa ( $F = 6.335$ ,  $P = <0.001$ ), a excepción de las profundidades (14.493,  $P = <0.001$ ), donde se apreció un incremento en su talla a medida que aumentó la profundidad, encontrándose a 63 m las mejores longitudes promedio.

Los meses ( $F = 4.509$ ,  $P = <0.001$ ) y las profundidades ( $F = 4.062$ ,  $P = 0.007$ ) mostraron diferencias significativas, con el pasar del tiempo y al aumentar la profundidad presentando la misma tendencia descrita al principio.

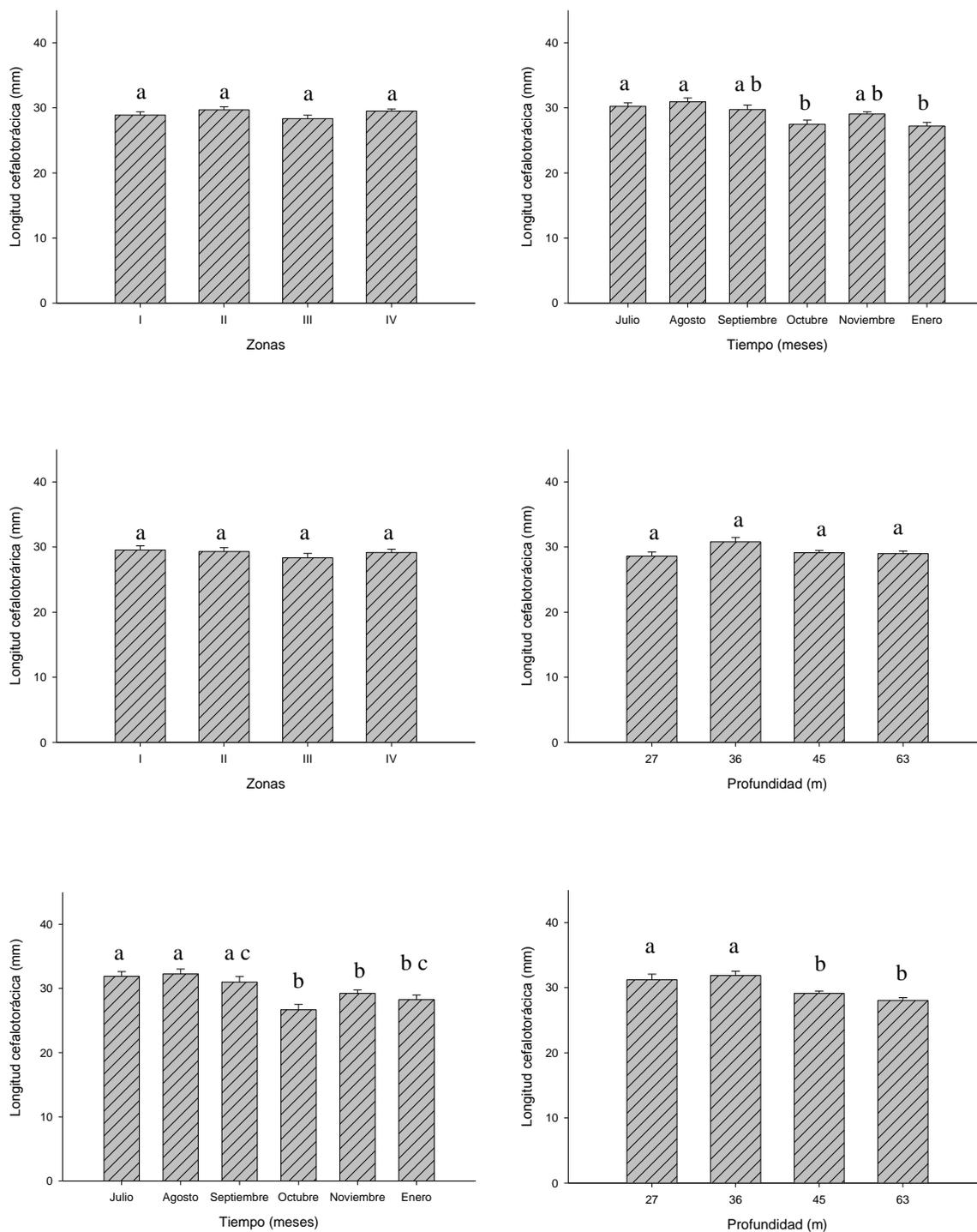


Figura No 30. Variaciones de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de *F. brevisrostris*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

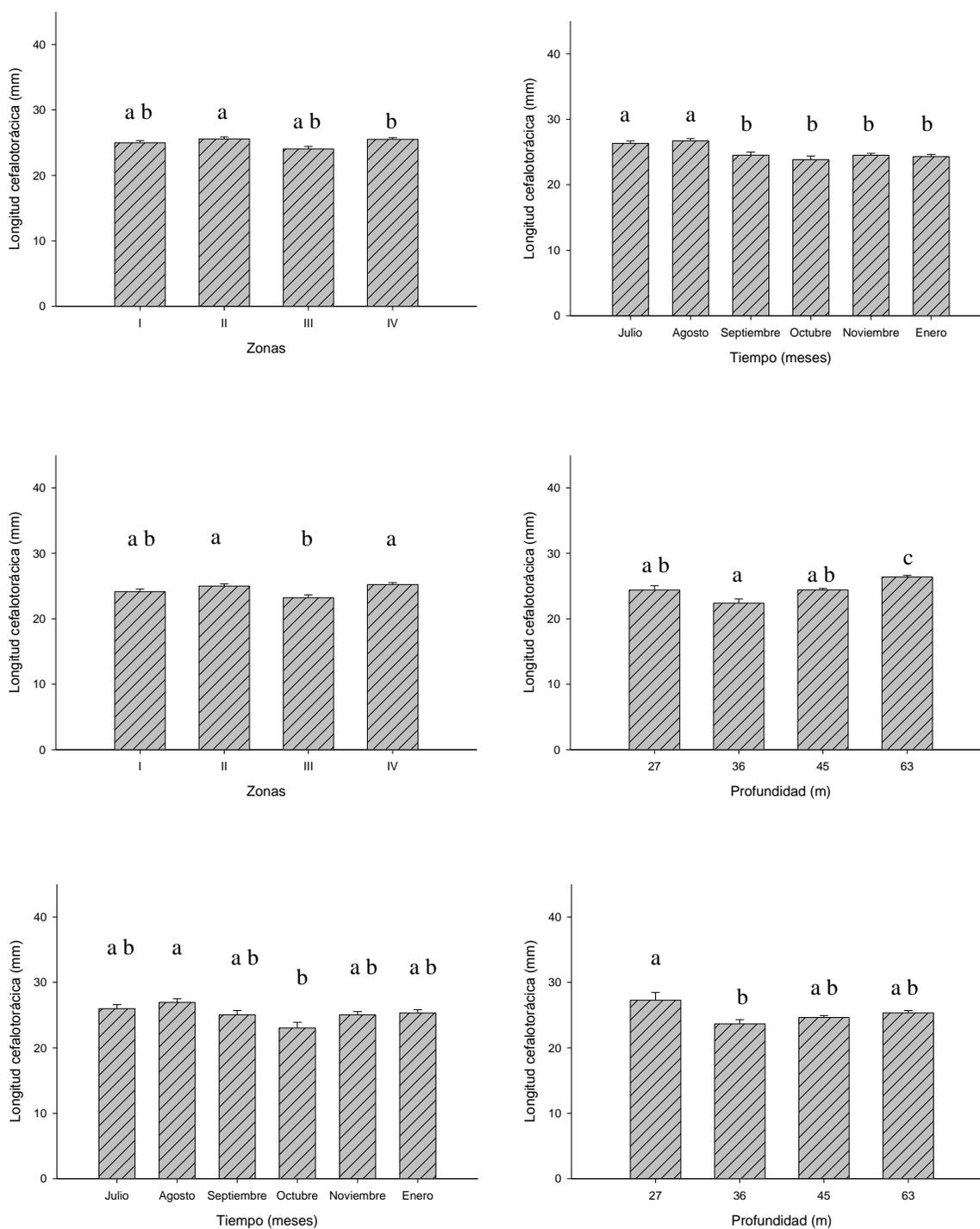


Figura No 31. Variaciones de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de *F. brevirostris*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### **8.3 *Litopenaeus vannamei*.**

“Camarón blanco”

#### **8.3.1 ESTRUCTURA DE TALLAS.**

Las muestras analizadas para la especie *L. vannamei* fueron representadas por 1867 ejemplares, de los cuales 555 fueron machos y 1312 hembras. La distribución por zona de muestreo (Figura No 32) presenta rangos variados de tallas, diferenciados tanto para los machos como para las hembras. Así en la Zona I, el rango de tallas para las hembras va desde 14 hasta los 50 mm de Longitud cefalotorácica (LC); para los machos el rango es menor desde 23 hasta 40 mm de LC.

En la Zona II, se encontró un rango de tallas de 20 a 46 mm de LC para las hembras y de 26 hasta 40 mm de LC para machos mostrando una mezcla de edades en todo su recorrido. En la Zona III, la talla mínima para hembras fue de 18 mm de LC y la máxima de 49 mm de LC, en machos se registró 21 mm de LC como talla mínima y 40 mm de LC como máxima. En ésta Zona, como en la I y II tanto los machos como las hembras tienden a agruparse en mayor porcentaje de los 30 a 36 mm de LC, con un porcentaje predominante siempre en machos.

En la Zona IV, el rango de tallas para las hembras fue de 16 a 42 mm de LC y para machos de 19 a 42 mm de LC., a diferencia de las primeras tres Zonas, en la Zona IV las hembras tendieron a agruparse en mayor porcentaje de 25 a 30 mm LC y los machos de 30 a 34 mm de longitud cefalotorácica (LC).

Al analizar la estructura de tallas a diferentes estratos de profundidad (Figura No 33), es notable que los machos se distribuyeron en un rango de tallas más estrecho que el de las hembras, de forma similar a la estructura mostrada en el análisis por Zonas. A 18 metros de profundidad, tanto machos como hembras se agruparon en mayor porcentaje en las tallas desde los 30 a 36 mm de LC, no siendo así desde los 27 a los 45 metros de profundidad en donde los machos se agruparon en mayor porcentaje arriba de los 30 mm de LC y las hembras tendieron a agruparse hacia la izquierda de la distribución a tallas menores de 30 mm de LC.

Esta tendencia de predominio porcentual en un rango de tallas para machos y en otro rango de tallas hembras es mas evidente en la distribución por tallas en toda la costa de El Salvador (Figura No 34), dando como resultado un predominio porcentual de las hembras a tallas menores de 30 mm de LC y un porcentaje mayor de machos en las tallas que van desde 30 a 38 mm de LC.

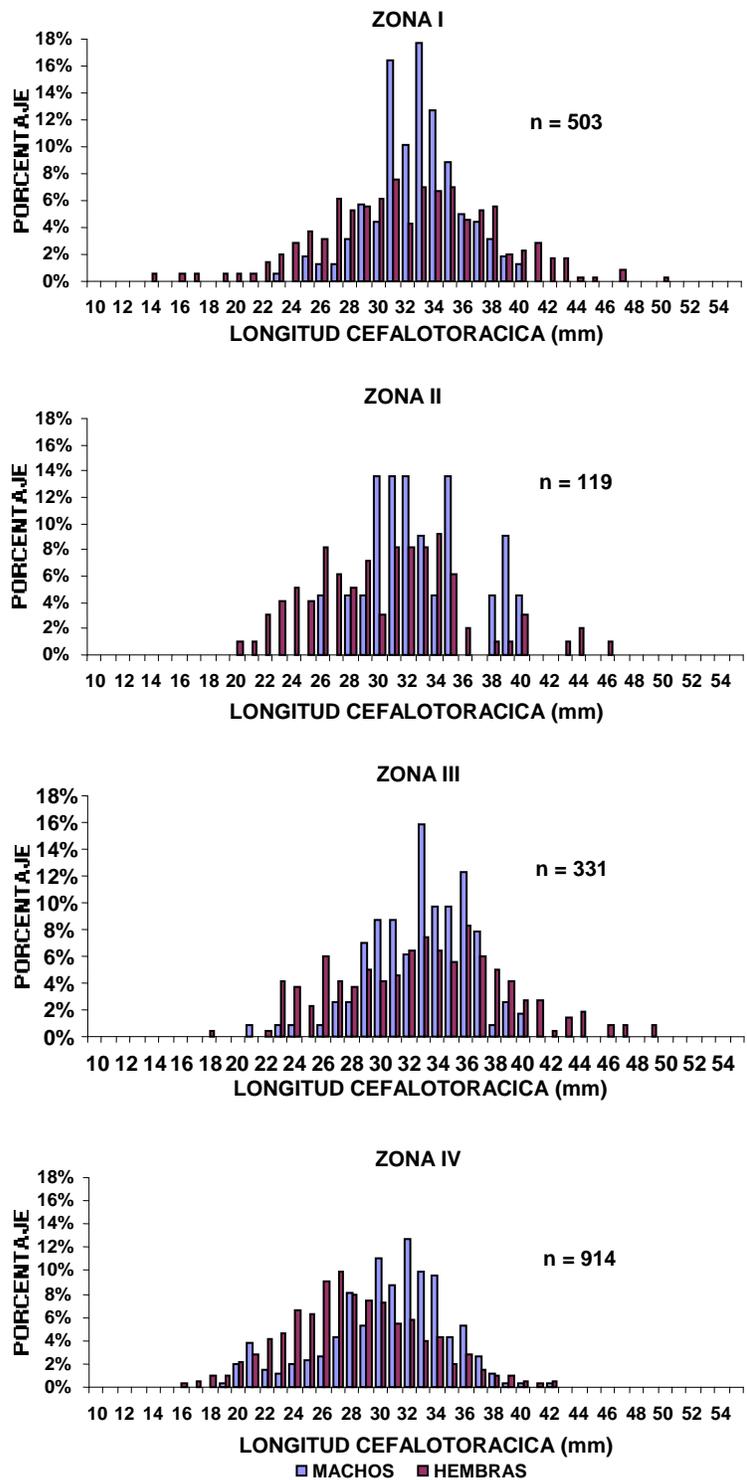


Figura No 32. Distribución de tallas de *L. vannamei* en las cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004

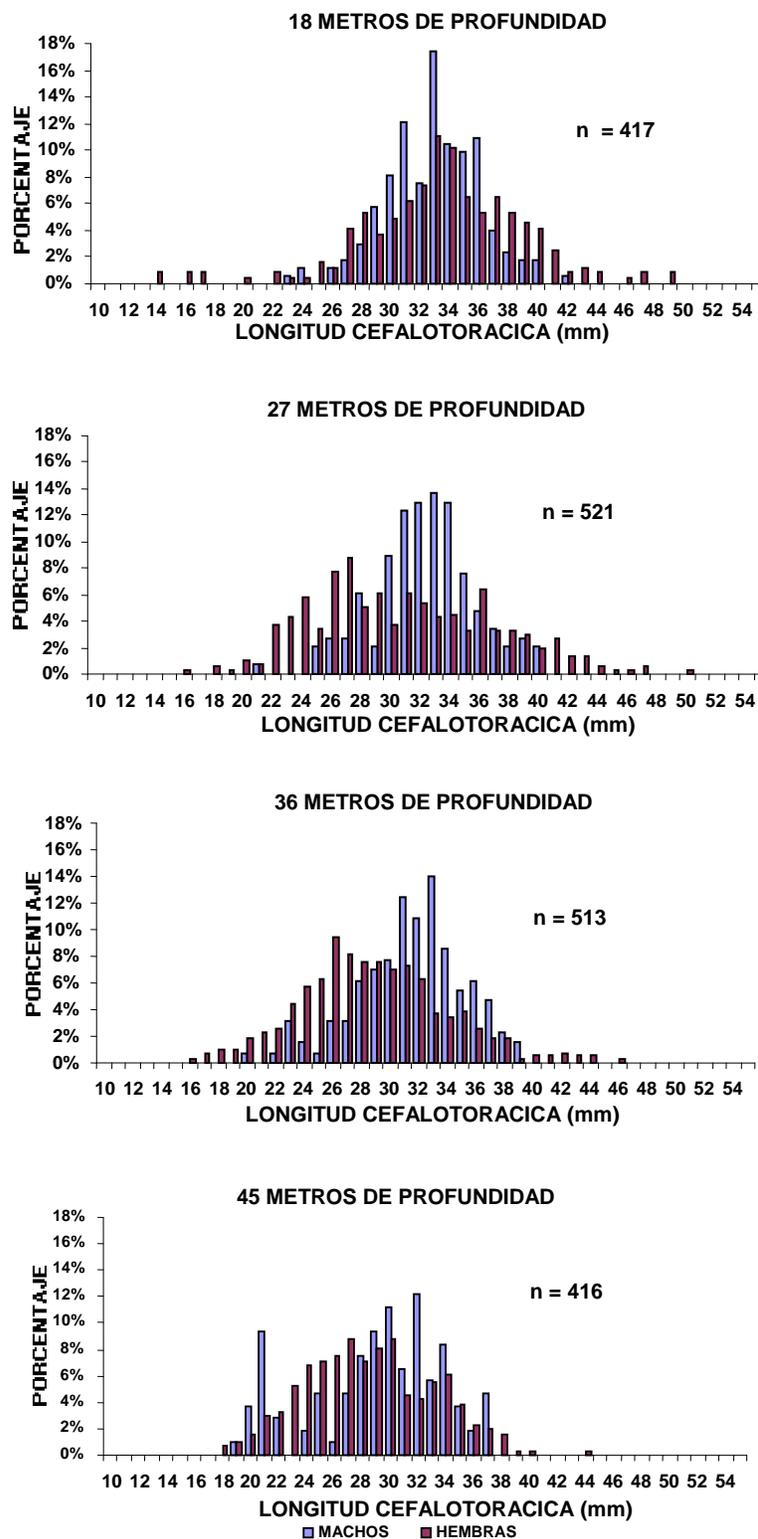


Figura No 33. Distribución de tallas de *L. vannamei* de 18 a 45 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004

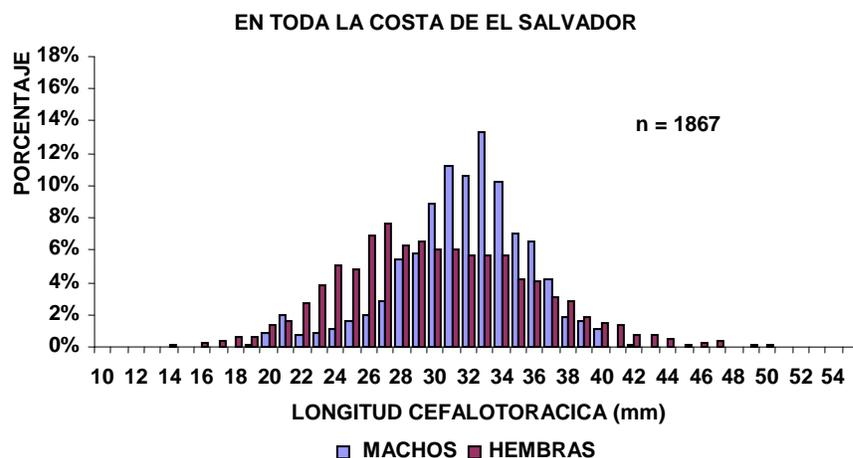


Figura No 34. Distribución de tallas de *L. vannamei* en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.3.2 VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA.

Para el desarrollo en longitud cefalotorácica de *L. vannamei* (Figura No 35), las hembras (a), el promedio de tallas en la zona I al igual que la mediana se mantienen similares en todos los meses; pero en el mes de enero se observa las longitudes con menor dispersión, tiende a mantenerse entre 25 y 35 mm. Para las zonas II y III se observa una recuperación mínima. Aunque para la zona I el 75% se mantuvo por debajo de los 40 mm, siguiendo una tendencia a disminuir en el transcurso del tiempo. La zona IV presenta variaciones no significativas hacia la recuperación en septiembre y octubre decreciendo al final del período. En la zona IV más de el 95% presentó talla menores o iguales a 38 mm en todos los meses y disminuyendo al final del período de investigación.

En machos (b), el desarrollo de las tallas, se mantienen similares, las diferencias no son significativas, En la zona I el 95% presentó tallas inferiores a 35 mm, de igual manera la zona IV mostró igual tendencia que las hembras para la misma zona, y con similares tallas, en

ambos casos desde el mes de agosto. En la zona II solamente están para los meses de julio, agosto y septiembre. La zona III muestra tendencia decreciente de las tallas con el pasar del tiempo, mientras que la zona IV parece ser más estable, aunque se observan variaciones en la dispersión de sus longitudes.

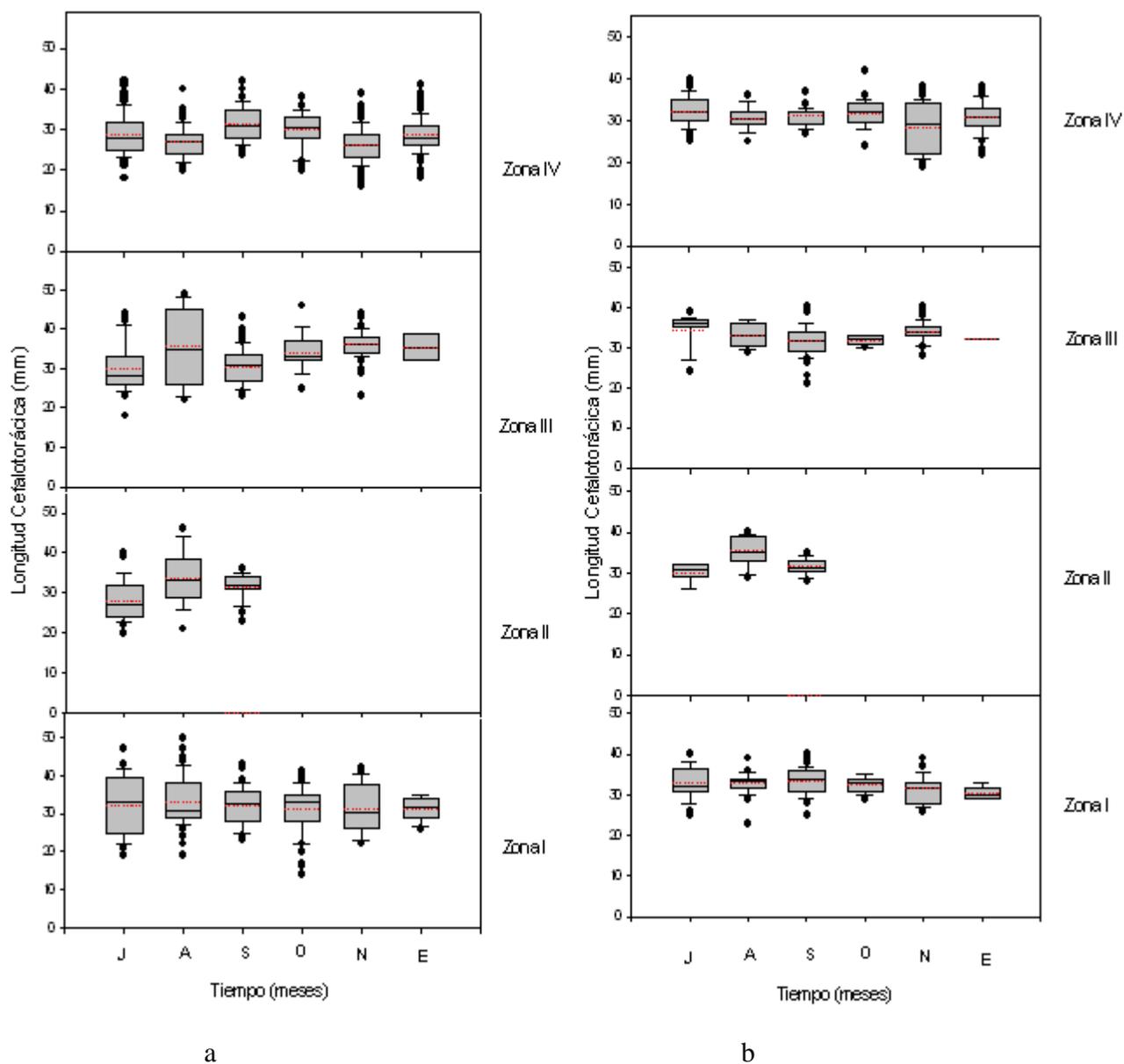


Figura No 35. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para *L. vannamei*, a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra). Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.3.3 RELACIÓN TALLA – PESO

Se realizó análisis de regresión curvilínea en hembras y machos por separado a diferentes profundidades de distribución de ésta especie.

Al relacionar el peso con la talla de las hembras capturadas a diferentes profundidades (Figura No 36), se evidenció un crecimiento alométrico negativo, este tipo de crecimiento retardado es más evidente a 18 metros de profundidad en donde se encuentra una dispersión de tallas por debajo de la curva de regresión correspondientes a hembras que han alcanzado un mayor crecimiento en talla que en peso. De 27 a 36 metros la relación alométrica es similar con un mejor ajuste las hembras a 45 metros de profundidad (Anexo No 10) con un incremento en el peso con relación a la talla.

En relación a los machos el tipo de crecimiento es retardado en todas las profundidades, al igual que las hembras el mayor coeficiente de alometría fue determinado para los individuos de muestras provenientes de los 45 metros de profundidad (Figura No 37). En general los coeficientes de alometría determinados son similares en todas las profundidades, excepto a 18 y 36 m. de profundidad en donde se obtuvo los más bajos coeficientes de alometría mostrando un crecimiento más lento en peso que en longitud respecto de las otras profundidades muestreadas. Tomando como unidad de análisis toda la Costa salvadoreña y comparando el tipo de crecimiento de las hembras con el tipo de crecimiento de los machos (Figura No 38) es notable que su crecimiento en peso para ambos sexos no está en función del cubo de su longitud, y en los machos se observó una tendencia de crecimiento en peso mas lento que en las hembras.

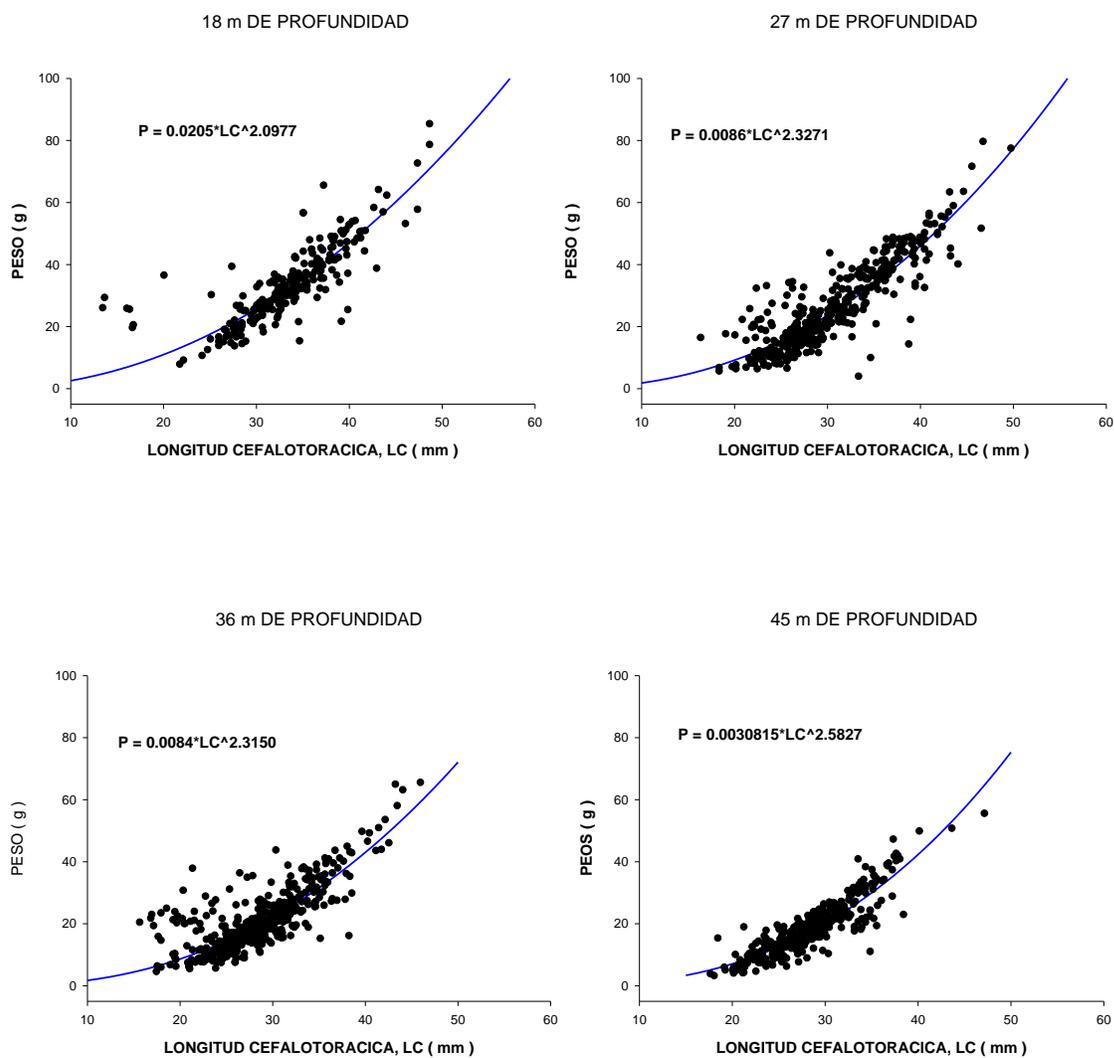


Figura No 36. Relación talla – peso de *L. vannamei* hembras capturadas de 18 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio 2003 – Enero 2004

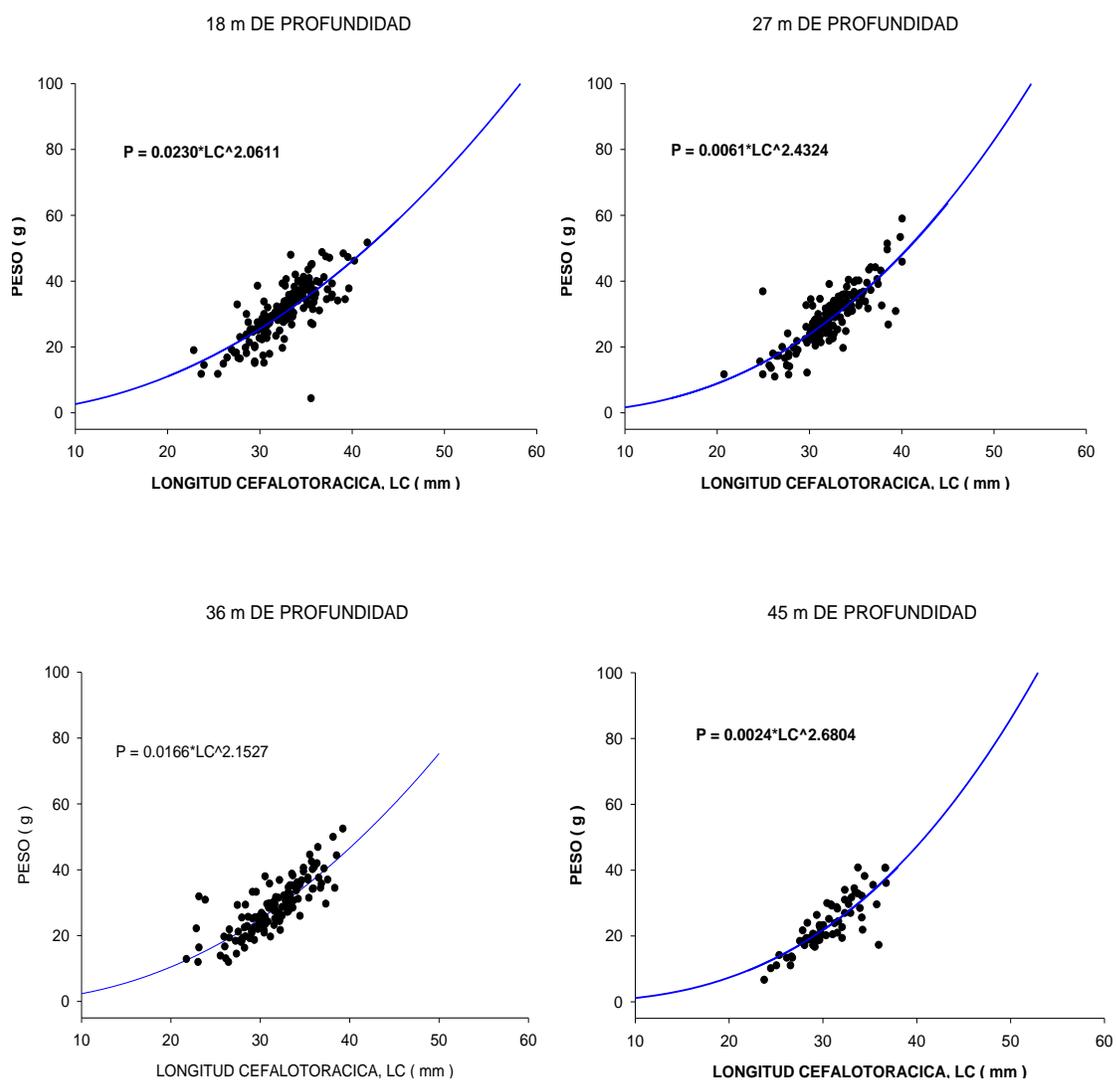


Figura No 37. Relación talla – peso de *L. vannamei* machos capturados de 18 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

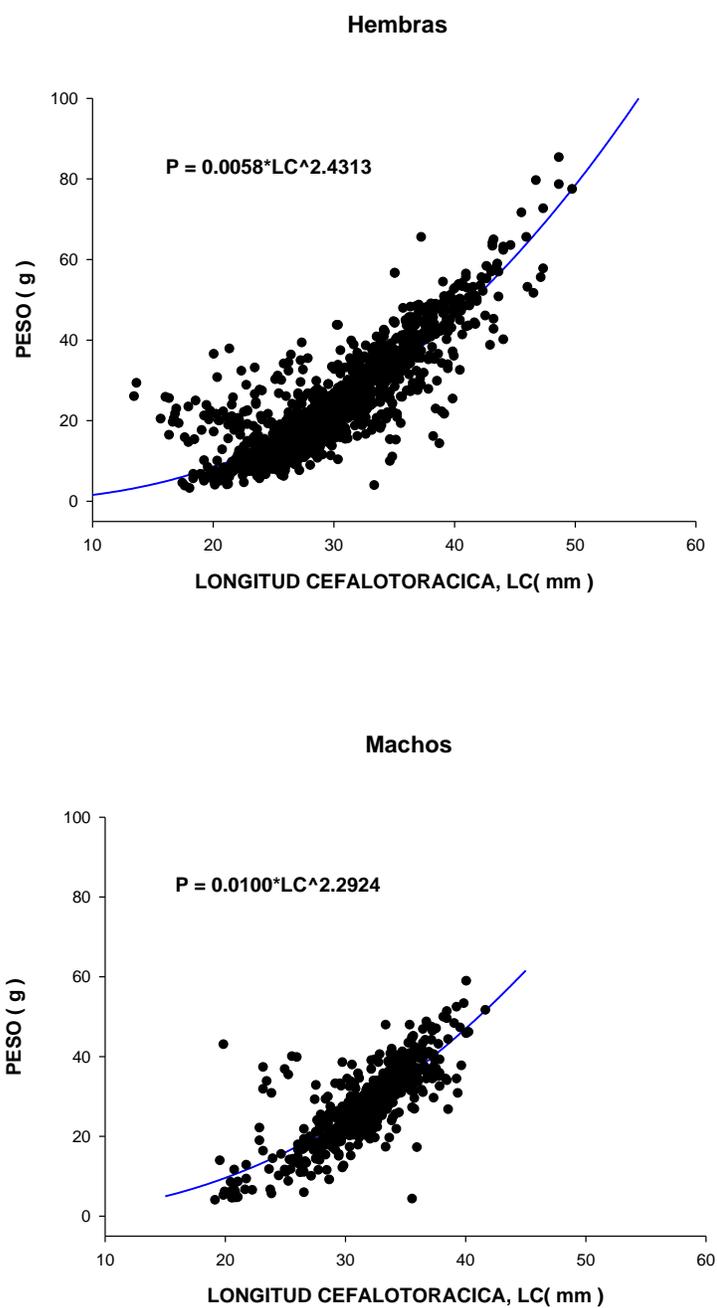


Figura No 38. Relación talla – peso de *L. vannamei* hembras y machos capturados de 18 a 45 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.3.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA

Ésta especie se encontró distribuida a un intervalo de profundidad que va de 18 a 45 m, encontrándose distribuida geográficamente en toda la costa salvadoreña. (Figura No 39).

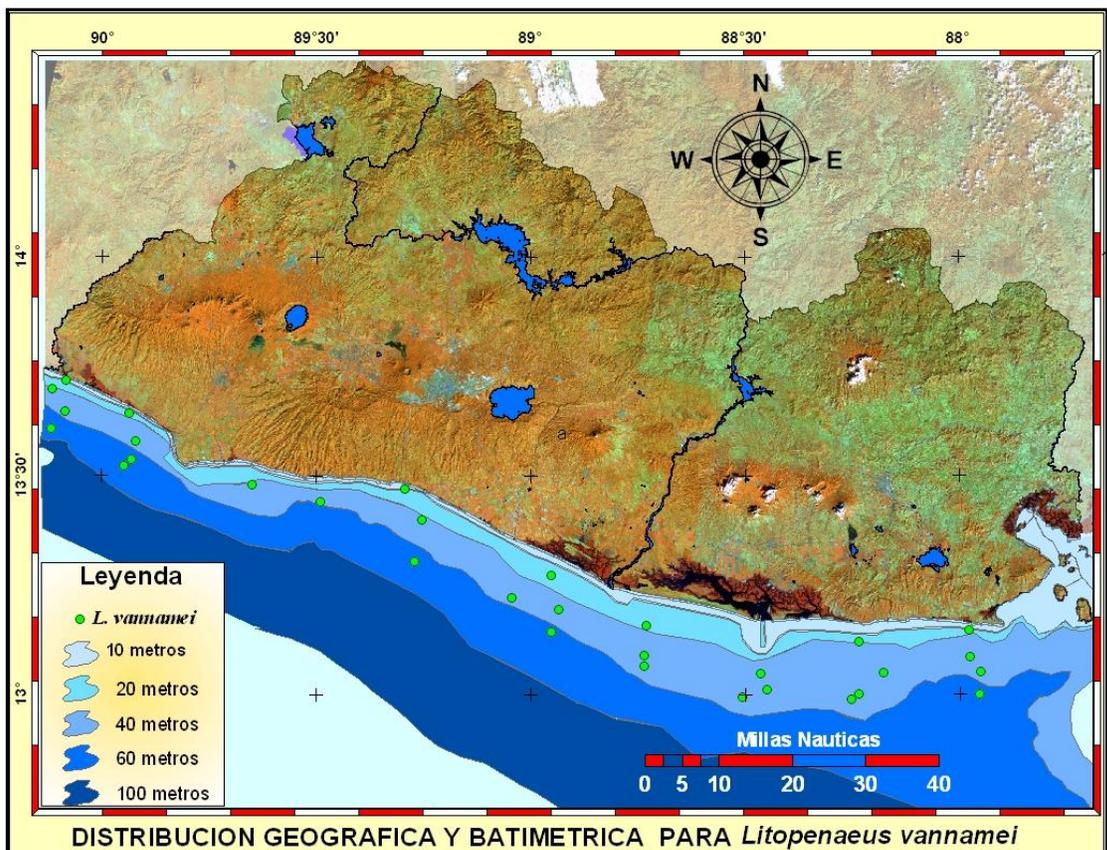


Figura No 39. Distribución geográfica y batimétrica de *L. vannamei* en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.3.5 RELACIÓN HEMBRA – MACHO.

La Proporción Sexual de Hembras (PSH) y la Proporción Sexual de Machos (PSM) en la Zona I, tuvo una mínima variación porcentual desde los 18 hasta los 36 metros de profundidad, 62.9% y 67.6% para hembras respectivamente; la diferencia se hace mas notable a los 45 m de profundidad con 76.9% para las hembras y 23.1% para machos (Figura No 40).

La relación hembra-macho (H:M) en esta Zona fue de aproximadamente 2 hembras por cada macho (2:1) de 18 a 36 metros de profundidad y de 3 hembras por cada macho (3:1) a 45 m de profundidad.

En la Zona II (Figura No 40), debido a que no fue posible evaluar la profundidad de 18 metros debido a que el tipo de fondo no es apto para realizar un arrastre, las proporciones solo describen los porcentajes encontrados para las profundidades de 27, 36 y 45 m; siendo éstos porcentajes 89.1, 74.6 y 85.7% de hembras respectivamente. Esta es una Zona que mostró una relación hembra-macho (H:M) aproximadamente tres hembras por cada macho (3:1) hasta ocho hembras por cada macho (8:1) a 27 metros de profundidad.

La proporción de hembras en la Zona III se incrementa de un 54.6% a la profundidad 18 m hasta un 84% a 36 m, luego disminuyó a los 45 m a un 71.8% de las hembras respecto a los machos, en general el porcentaje de machos fue inferior al 50% que es un indicativo de una relación uno a uno. Por tanto existe evidencia del predominio de las hembras sobre los machos, mostrando una relación (H:M) superior a una hembra por cada macho y hasta cinco hembras por cada macho (5:1).

La composición por sexo en la zona IV a 18 m de profundidad se determinó una relación hembra-macho próxima de (1:1), de 27 a 45m de profundidad la relación hembra-macho fue de aproximadamente 3 hembras por cada macho (Figura No 40). Esta variación en la estructura poblacional por sexo de *Litopenaeus vannamei* es mas evidente (Figura No 41) a nivel de Costa en la cual es notable un incremento en la proporción de hembras por lo tanto esto hace que los machos disminuyan, llegando a estabilizarse de 36 a 45 metros de

profundidad en donde las hembras han alcanzado hasta un 75% del 100% entre hembras y machos presentes en cada una de las profundidades de muestreo.

El porcentaje de machos a nivel global fue de 29.7% y para las hembras fue de 70.3%. De acuerdo al Test de Tukey se determinó que existe diferencia significativa ( $P = 0.013$ ) en la relación esperada 1:1 entre los sexos en diferentes profundidades distribuidas en toda la Costa para la realización del muestreo durante los seis meses de estudio.

Tabla No 4. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH ) y Proporción sexual Macho (PSM) de *L. vannamei* en cuatro Zonas de muestreo en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004

<i>Litopenaeus vannamei</i>						
Profundidad (m)	ZI			ZII		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	1.7:1	62.9	37.1	0	0	0
27	2.2:1	68.8	31.2	8.2:1	89.1	10.9
36	2.1:1	67.6	32.4	2.9:1	74.6	25.4
45	3.3:1	76.9	23.1	6.0:1	85.7	14.3
63	0	0	0		0	0
81	0	0	0		0	0
100	0	0	0		0	0
Profundidad (m)	ZIII			ZIV		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	1.2:1	54.6	45.4	1.2:1	56.4	43.6
27	1.6:1	61.7	38.3	3.1:1	75.8	24.2
36	5.2:1	84.0	16.0	2.9:1	74.9	25.1
45	2.5:1	71.8	28.2	2.7:1	73.2	26.8
63		0	0	0	0	0
81		0	0	0	0	0
100		0	0	0	0	0
Global	2.4:1	70.3	29.7			

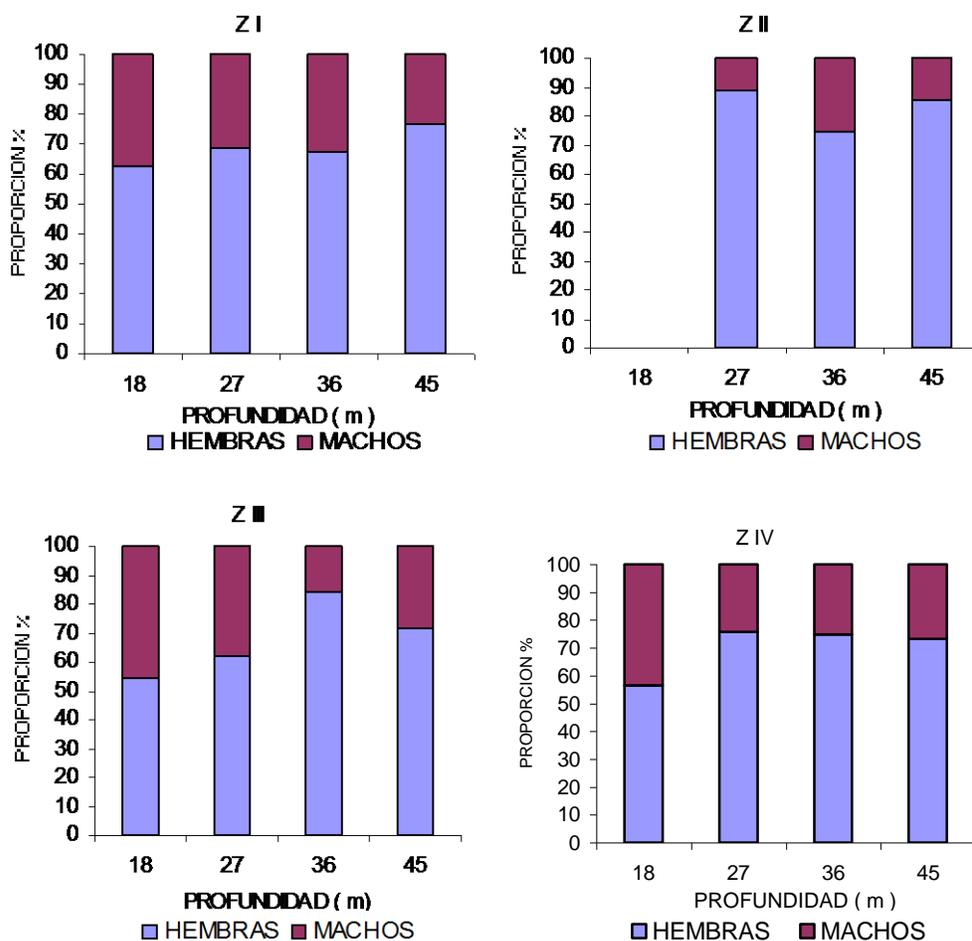


Figura No 40. Composición por sexo de *L. vannamei* en cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

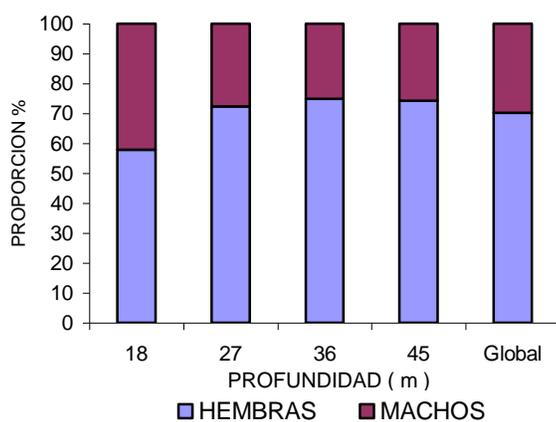


Figura No 41. Composición por sexo de *L. vannamei* en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

### 8.3.6 VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES

#### Hembras

En las hembras (Figura No 42), existen diferencias significativas para la comparación zonas ( $F = 43.151$ ,  $P = <0.001$ ) con meses, donde la zona IV fue totalmente distinta a las demás mostrando las menores tallas, no hubo variación significativa entre los meses ( $F = 2.053$ ,  $P = 0.069$ ). En zonas y profundidades, mostraron diferencias significativas, las zonas ( $F = 42.555$ ,  $P = <0.001$ ), de nuevo la zona IV fue distinta a las demás, las profundidades revelaron diferencias ( $F = 32.961$ ,  $P = <0.001$ ) con tendencia a disminuir la longitud promedio al aumentar la profundidad. En cuanto a los meses y profundidad, los primeros presentaron diferencias significativas ( $F = 21.041$ ,  $P = <0.001$ ) hacia la disminución, de igual manera las profundidades ( $F = 67.569$ ,  $P = <0.001$ ), menores tallas a mayor profundidad.

#### Machos

Se comparó la longitud cefalotorácica de machos (Figura No 43), en zonas y meses, ambas presentaron diferencias significativas, en las zonas ( $F = 15.741$ ,  $P = <0.001$ ) la zona IV, mostró las menores longitudes, los meses mostraron variaciones pequeñas pero significativas ( $F = 4.792$ ,  $P = <0.001$ ). Los factores zonas y Profundidad tuvieron variabilidad significativa; las zonas ( $F = 10.317$ ,  $P = <0.001$ ), revelaron diferencia entre la IV y las restantes. En las profundidades ( $F = 18.077$ ,  $P = <0.001$ ), a 45 m se encontraron las menores longitudes en todas las zonas.

Al comparar meses y profundidad las diferencias fueron significativas mostrando un disminución suave con el pasar de los meses ( $F = 4.885$ ,  $P = <0.001$ ) en sus profundidades, para las profundidades ( $F = 23.865$ ,  $P = <0.001$ ), con el aumento de la misma se observa una disminución en su talla al pasar el tiempo

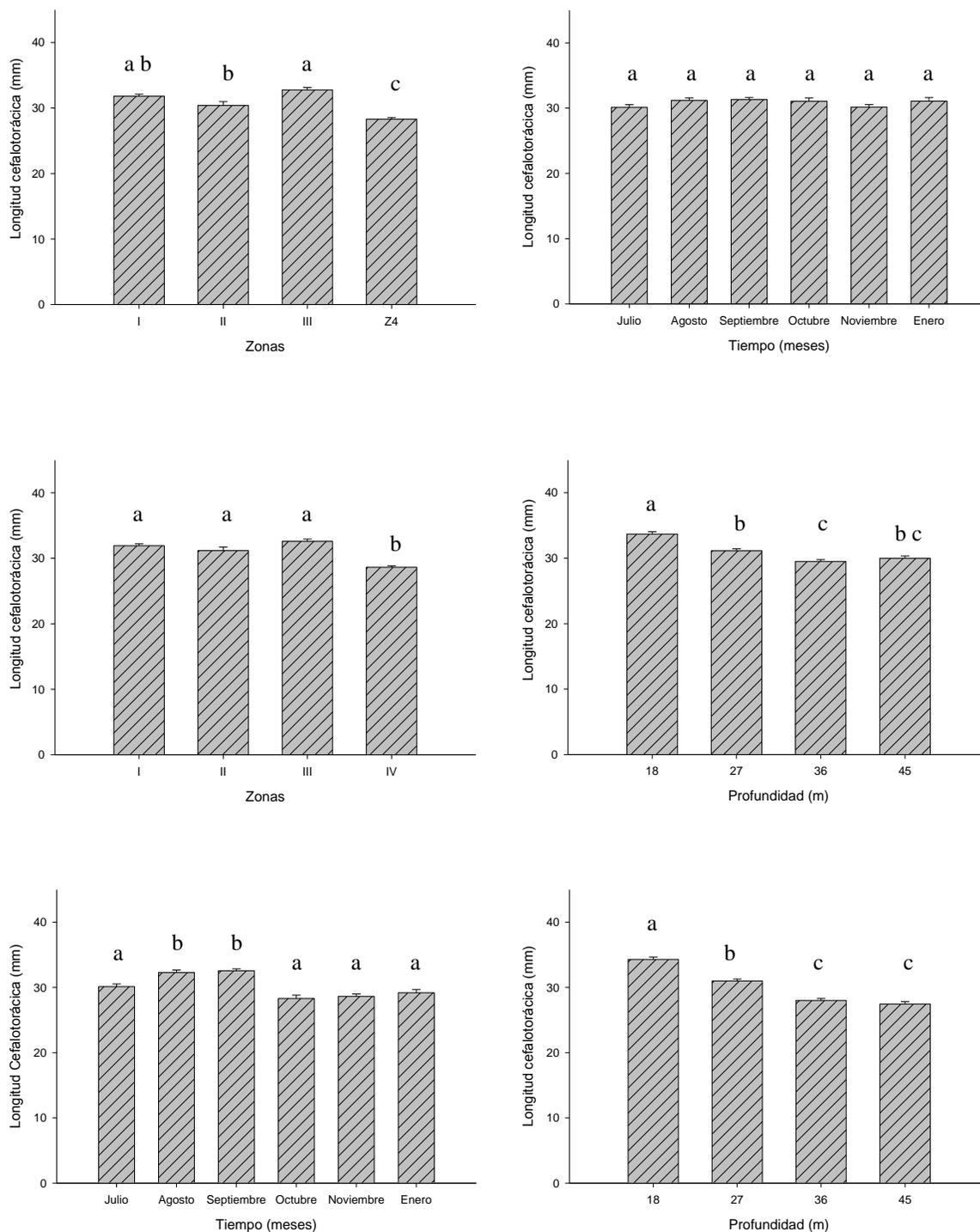


Figura No 42. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de *L. vannamei*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

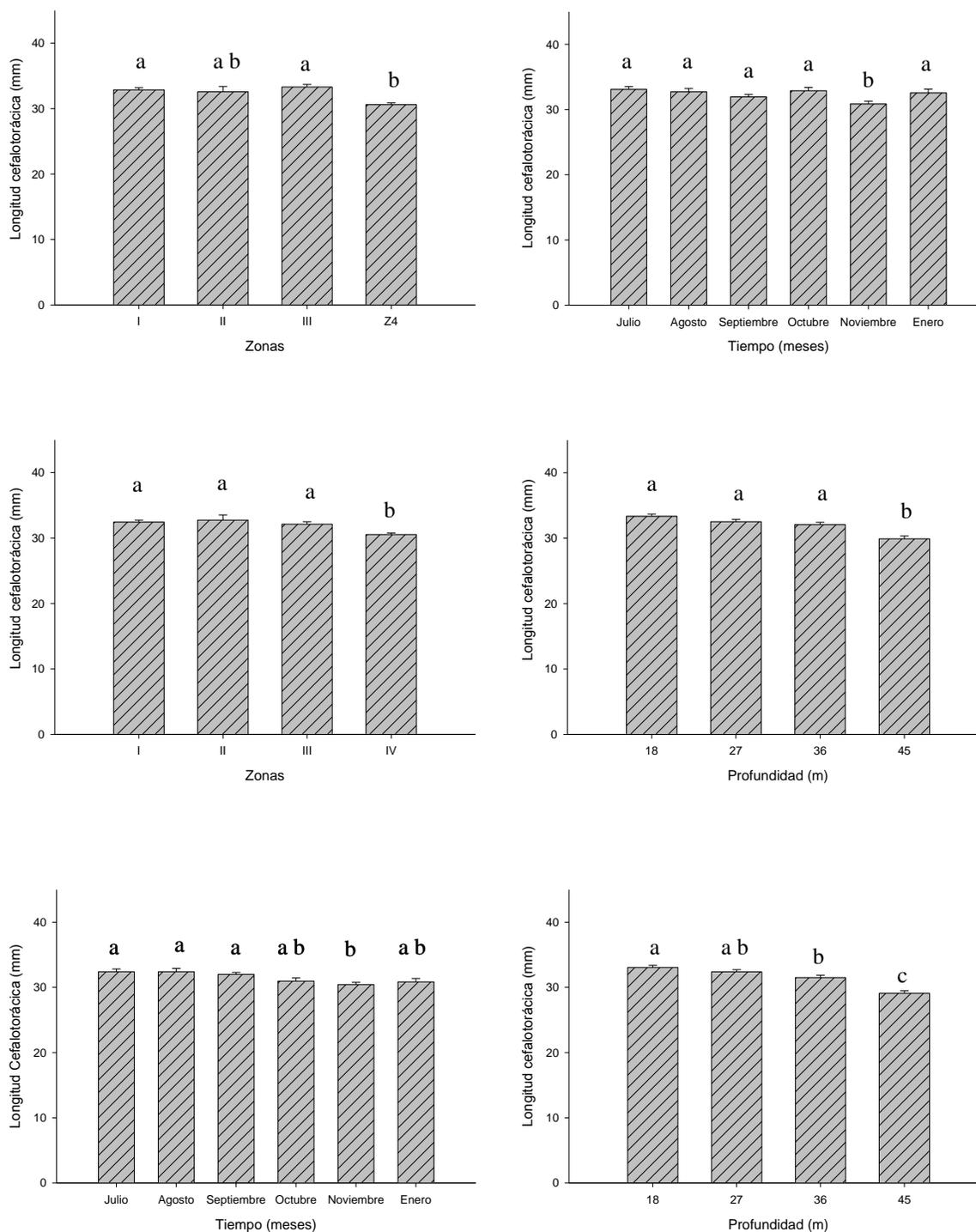


Figura No 43. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de *L. vannamei*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

#### **8.4 *Litopenaeus stylirostris***

“Camarón blanco” o “Camarón azul”

##### **8.4.1 ESTRUCTURA DE TALLAS.**

Las muestras analizadas para la especie *L. stylirostris* totalizaron 305 ejemplares, de los cuales 124 fueron machos y 181 hembras. La distribución de ésta especie por zona de muestreo (Figura No 44), solo se presenta en las Zonas I, III y IV; no se observa en la Zona II y los rangos de longitud cefalotorácica son diferenciados tanto para los machos como para las hembras.

El rango de tallas para las hembras en la Zona I va desde 18 hasta los 49 mm de Longitud cefalotorácica (LC); para los machos el rango inicia desde los 29 y finaliza en los 40 mm de LC. Los mayores porcentajes para las hembras se localizaron de 24 a 32 mm de LC y los machos en las tallas de 31 y 37 mm de LC específicamente.

En la Zona III, las hembras presentaron tres grupos de tallas de 25 a 31 mm de LC, de 36 a 41 mm de LC y el último grupo con tallas mayores de 47 mm de LC. Para los machos de igual forma puede apreciarse (Figura No 44) una distribución en tres grupos, así: de 32 a 34 mm de LC, de 37 a 39 mm de LC y de 41 a 45 mm de LC. En la Zona IV, la talla mínima para hembras fue de 23 mm de LC y la máxima de 51 mm de LC, en machos se registró igualmente 23 mm de LC como talla mínima y 55 mm de LC como máxima.

Con el fin de hacer notar la estructura de tallas de *Litopenaeus stylirostris* a diferentes estratos de profundidad (Figura No 45), es visible una mezcla de múltiples edades tanto en hembras

como en machos a los 18 y 27 metros de profundidad que es el rango de notoria presencia para esta especie.

El mayor porcentaje de tallas para hembras a los 18 m se encontró entre los 31 a 33 mm de LC, en cambio para machos el mayor porcentaje se ubicó en un rango; desde los 36 a los 39 mm de LC.

La distribución de longitudes cefalotorácicas a la profundidad de 27 metros para las hembras abarcó desde 30 mm de LC hasta 50 mm de LC, con la mayor concentración de 43 a 46 mm de LC. Los machos se distribuyeron desde los 31 mm de LC hasta 40 mm de LC, con mayor concentración de de 35 a 38 mm de LC. Además aisladamente se localizó un bajo porcentaje de machos a la talla de 55 mm de LC.

A nivel de toda la costa de El Salvador (Figura No 46), pueden localizarse dos grupos de tallas importantes por su cantidad tanto para hembras como para machos. Un grupo de 22 mm a 34 mm de LC y el otro grupo de 35 mm a 52 mm de LC en hembras y de igual forma para los machos con la diferencia que el rango del segundo grupo es de 35 mm de LC hasta 46 mm de longitud cefalotorácica.

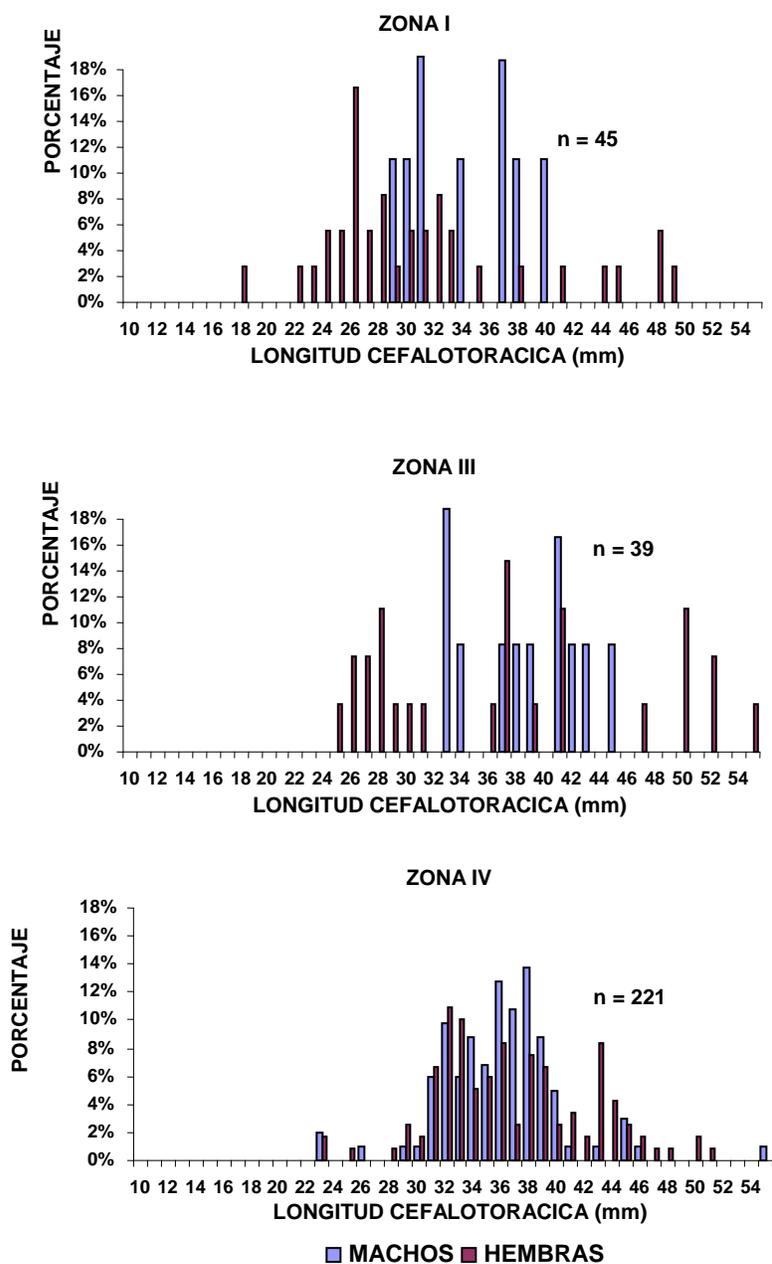


Figura No 44. Distribución de tallas de *L. stylirostris* en tres de cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

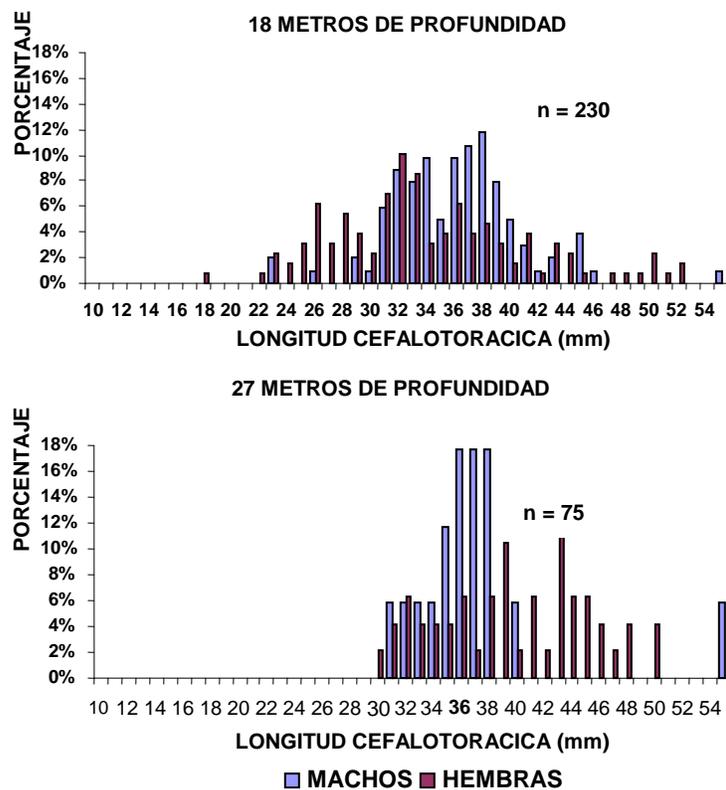


Figura No 45. Distribución de tallas de *L. stylirostris* de 18 a 27 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

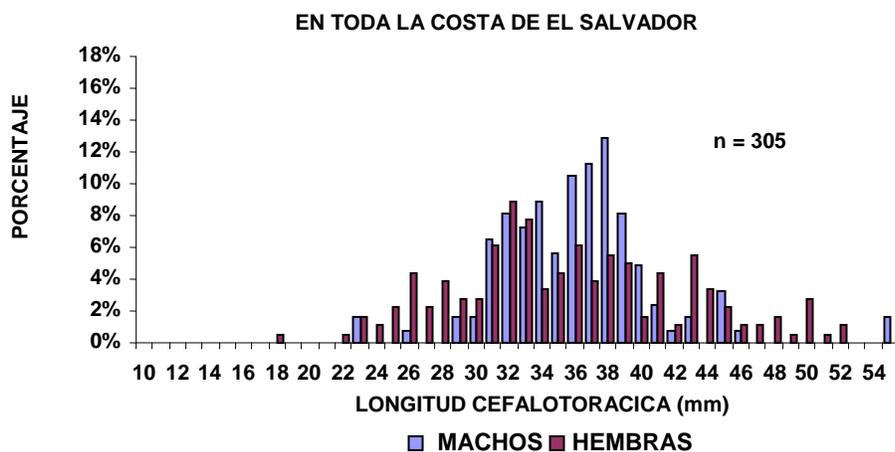


Figura No 46. Distribución de tallas de *L. stylirostris* en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

#### 8.4.2 VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA.

El desarrollo de *L. stylirostris* en longitud cefalotorácica (Figura No 47), cabe mencionar que ésta especie no tuvo presencia en la zona II, por lo que no existen datos para la misma. Para las hembras (a), las zona I y III muestran disminuciones en sus tallas y con una mayor dispersión de las longitudes individuales, la zona III reveló un descenso significativo a partir del mes de agosto, en ese mes cerca del 50% de sus individuos oscilaban en tallas superiores a 50 mm, luego al mes de noviembre cerca del 100% mostraron tallas menores a 25 mm, esto demuestra que se capturaron individuos de menor tamaño en ese mes, mismo fenómeno que se repite en la zona I; mientras que la zona IV revela tendencias similares, aunque las diferencias no son significativas, se observan individuos de variadas longitudes cefalotorácicas, excepto en los meses de noviembre y enero donde las mismas son menos variables, éste último mes no tiene representación en las zonas I y III.

.En general todas la zonas presentaron la misma tendencia de disminución, aunque la presencia fue constante y con mayor estabilidad en la zona IV durante los meses de investigación.

Los machos (b), tuvieron una menor dispersión, y también fueron más pequeños. En general el 75% se mantuvo por debajo de los 38 mm de LC, mientras que ese valor correspondió al 50% de las hembras (excepto en octubre y noviembre).

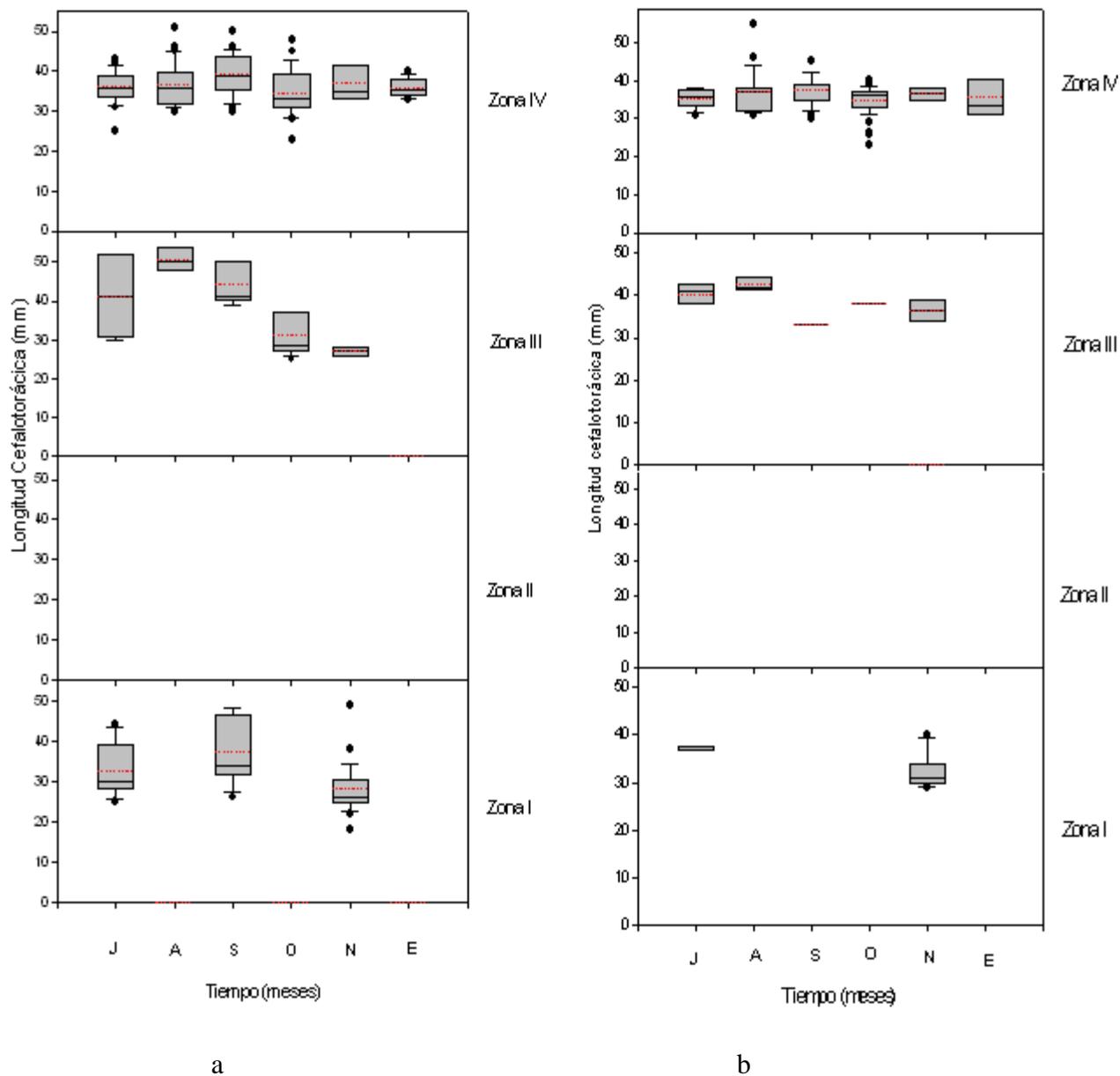


Figura No 47. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para *L. stylirostris*, a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra) Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.4.3 RELACIÓN TALLA – PESO

Mediante análisis de regresión curvilínea en hembras y machos por separado muestreados a diferentes profundidades de distribución, se determinó para ambos sexos desde el punto de vista del valor de la pendiente de la curva de regresión, el tipo de crecimiento alométrico negativo.

Relacionando la pendiente de la curva representada por el coeficiente de alometría (Figura No 48), puede observarse en hembras capturadas a 18 m de profundidad que éstas tienen un tipo de crecimiento ligeramente más retardado que las hembras capturadas a 27 metros de profundidad.

En relación a los machos el tipo de crecimiento es retardado en todas las profundidades, al igual que las hembras el menor coeficiente de alometría fue determinado para los individuos de muestras provenientes de los 18 metros de profundidad (Figura No 49). En general los coeficientes de alometría determinados son similares en todas las profundidades tanto en hembras como en macho.

Tomando como unidad de análisis toda la costa salvadoreña y comparando la pendiente de la de curva en hembras y machos (Figura No 50) es notable que su crecimiento en peso para ambos sexos no está en función del cubo de su longitud pero para ambos sexos los coeficientes son similares y cercanos a 2.5.

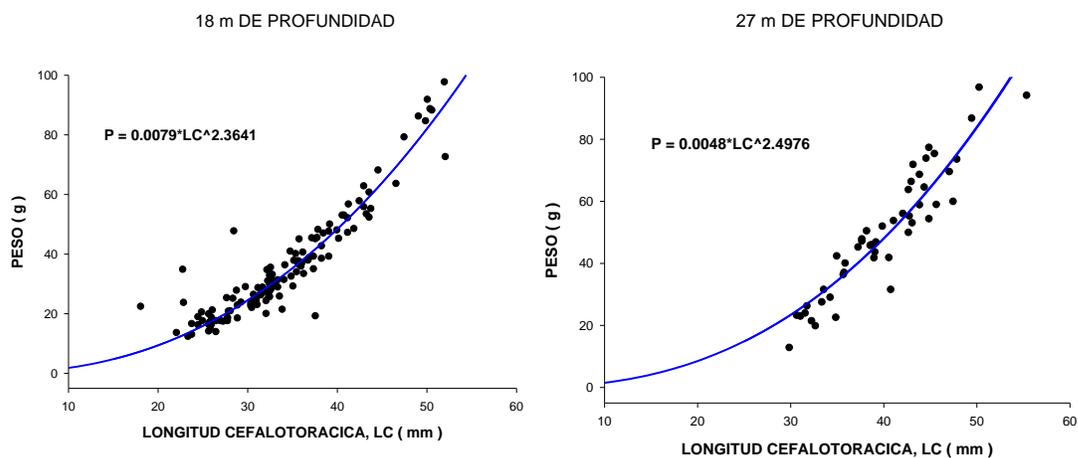


Figura No 48. Relación talla – peso de *L. stylirostris* hembras capturadas de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

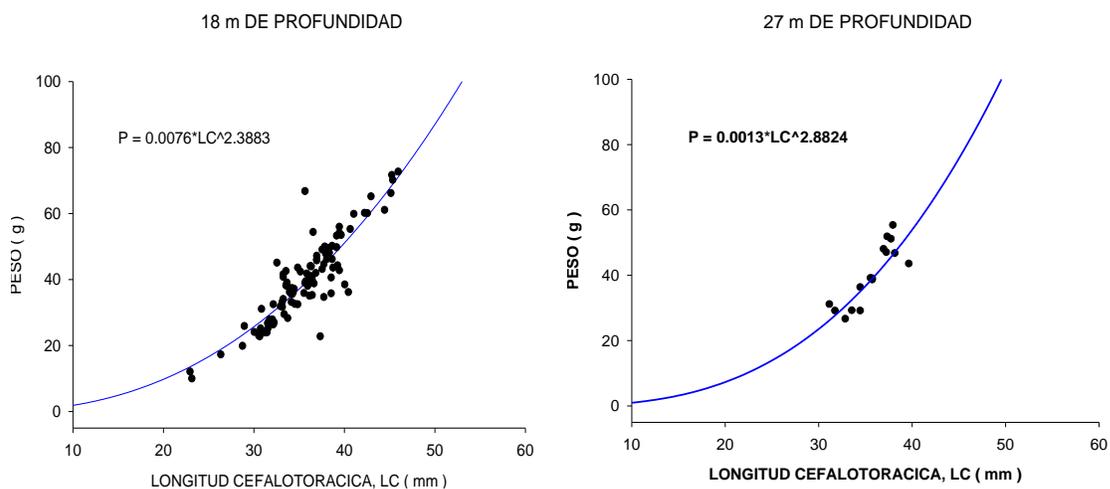


Figura No 49. Relación talla – peso de *L. stylirostris* machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

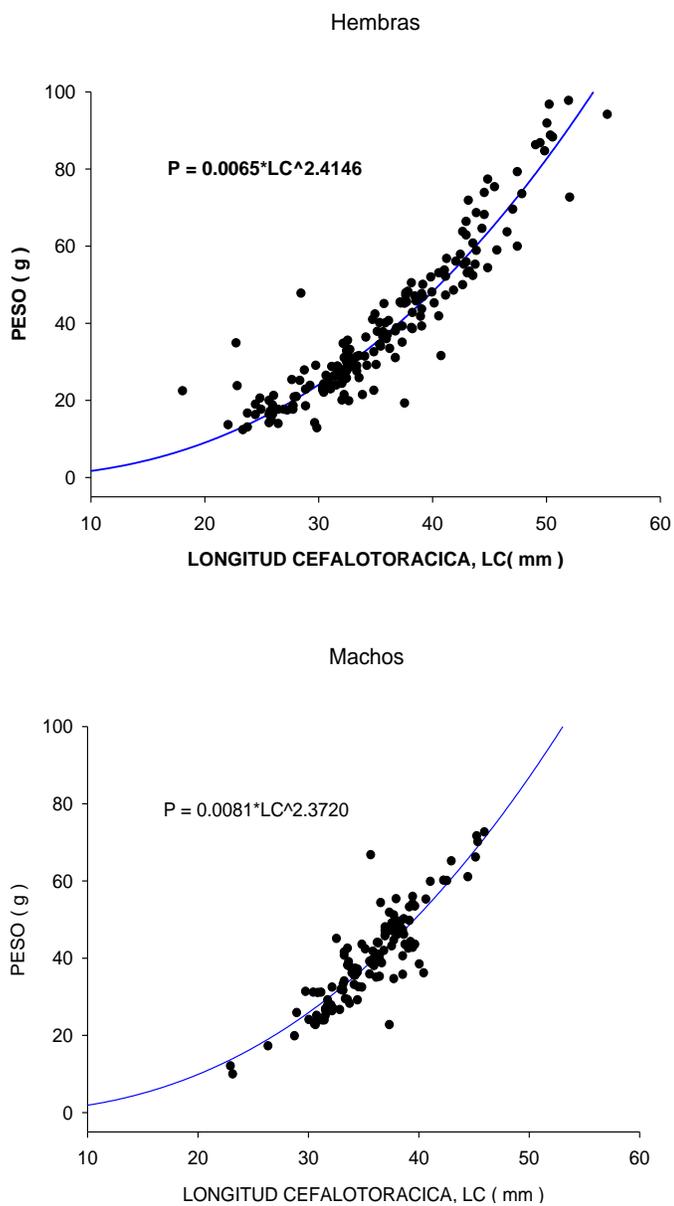


Figura No 50. Relación talla – peso de *L. stylirostris* hembras y machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

#### 8.4.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA

*L. stylirostris* estuvo presente entre 18 y 27 m de profundidad, aunque se encontró a 36 m; pero con menor ocurrencia, su presencia se limita a tres de las cuatro zonas de pesca, no tuvo ocurrencia en la zona II. (Figura No 51).

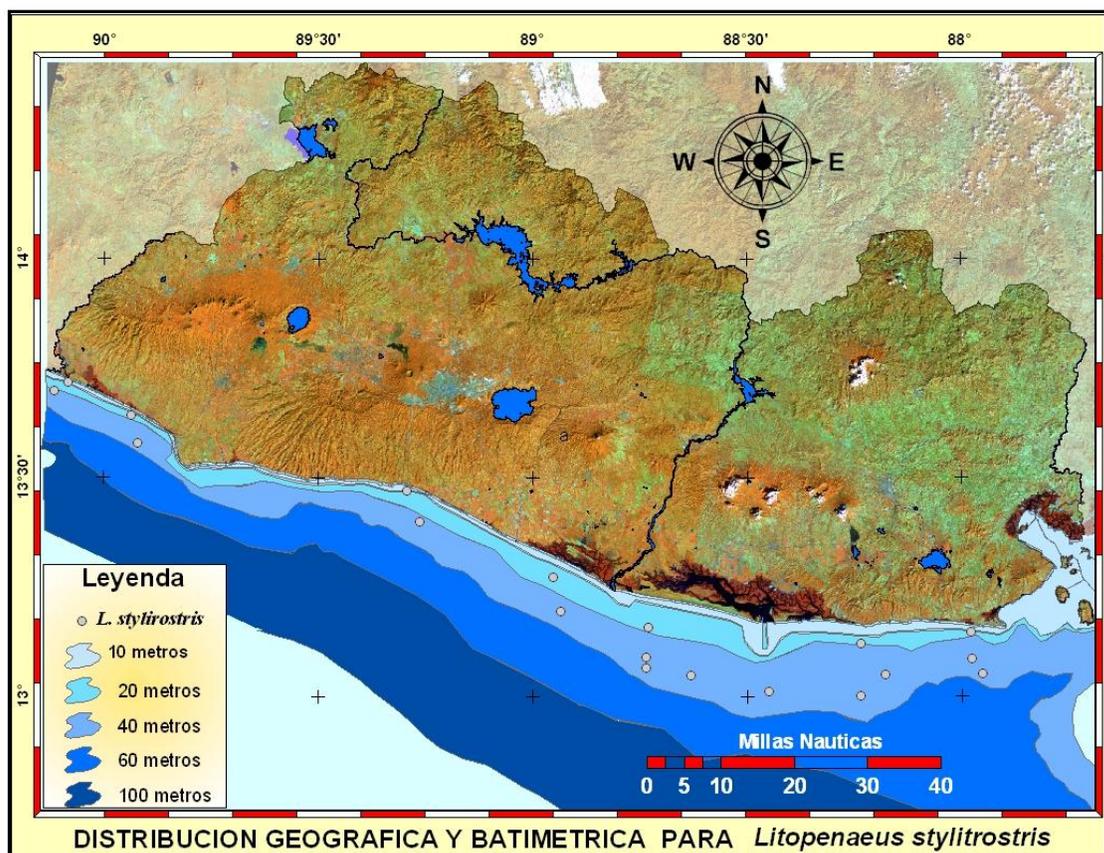


Figura No 51. Distribución geográfica y batimétrica de *L. stylirostris* durante los meses de investigación en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

#### 8.4.5 RELACIÓN HEMBRA – MACHO.

La Proporción Sexual de Hembras (PSH) y la Proporción Sexual de Machos (PSM) de *Litopenaeus stylirostris*, en la Zona I y en la Zona III se distribuyó de forma similar en cuanto a la estructura por sexo. A 18 metros de profundidad, en la Zona I, la PSH fue de 76.9% y la PSM de 23.1%, dando como relación tres hembras por cada macho (3:1). A 27 metros de profundidad solo hubo presencia de hembras (Figura No 52). En la tabla 5 en la Zona III a 18

metros de profundidad, el porcentaje de hembras fue alto (67.6%) en relación al porcentaje de machos y a 27 m de profundidad solo se presentaron hembras.

En la Zona IV (Figura No 52), la relación hembra macho se mostró muy diferente al resto de zonas de muestreo, esto es notable al revisar las profundidades en donde a 18 metros de profundidad la proporción de machos se incrementó en relación a las otras zonas de muestreo, llegando a ocupar un 52.6% en machos y 47.4% en hembras. Continuando con la profundidad de 27 metros, los resultados presentan un 71.9% para las hembras y 28.1% para machos.

El porcentaje de machos a nivel global (Figura No 53) fue de 40.3% y para las hembras fue de 59.7%. De acuerdo al Test de Tukey se determinó que existe diferencia significativa ( $P = 0.003$ ) en la relación esperada 1:1 entre los sexos en diferentes profundidades distribuidas en toda la Costa para la realización del muestreo durante los seis meses de estudio.

Tabla No 5. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH) y Proporción sexual Macho (PSM) de *L. stylirostris* en cuatro Zonas de muestreo, en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004

<i>Litopenaeus stylirostris</i>						
Profundidad (m)	ZI			ZII		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	3.3:1	76.9	23.1	0	0	0
27	6.0:0	100	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
Profundidad (m)	ZIII			ZIV		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	2.0:1	67.6	32.4	1:1.1	47.4	52.6
27	2.0:0	100	0	2.5:1	71.9	28.1
36	0	0	0	0	0.0	0.0
45	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
Global	1.5:1	59.7	40.3			

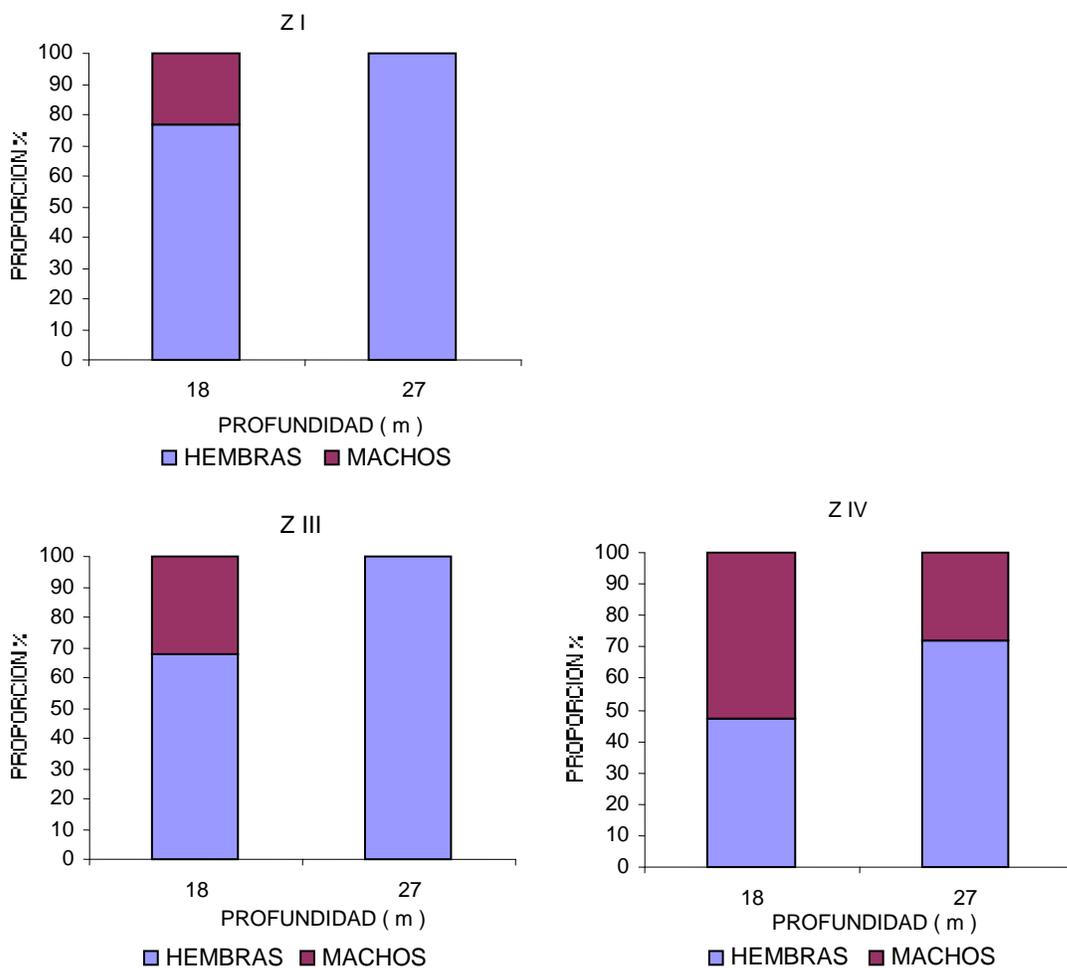


Figura No 52. Composición por sexo de *L. stylirostris* en tres zonas de muestreo en la Costa salvadoreña Julio 2003 a Enero 2004.

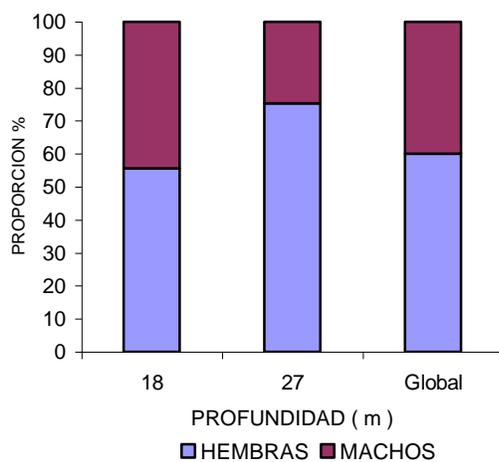


Figura No 53. Composición por sexo de *L. stylirostris* en la Costa salvadoreña Julio 2003 a Enero 2004.

#### **8.4.6 VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES**

##### Hembras

En relación a las hembras (Figura No 54), las zonas y meses ambos mostraron variaciones en su longitud media, para las zonas ( $F = 5.330$ ,  $P = 0.006$ ), la zona I presentó las longitudes más bajas al pasar el tiempo. No se encontraron individuos en la zona II por lo que no se incluyó en la prueba. Los meses ( $F = 8.466$ ,  $P = <0.001$ ), revelaron disminución en cada una de sus zonas.

En zonas y profundidad, existe una diferencia muy significativa en relación a las tallas para las zonas ( $F = 5.431$ ,  $P = 0.005$ ), ya que la zona tres presentó gran dominancia con los valores más altos respecto a las demás; en profundidades ( $F = 22.364$ ,  $P = <0.001$ ), de igual manera la diferencia fue muy significativa, demostrando que a 27m en todas las zonas se obtuvieron las mayores tallas. Comparando los diferentes meses y las profundidades de captura, existieron diferencias significativas en ambos factores, siendo para los meses ( $F = 7.913$ ,  $P = <0.001$ ) que su tendencia fue en general hacia la disminución en las distintas profundidades de cada meses; para las profundidades ( $F = 10.442$ ,  $P = 0.001$ ), a 27 m se mostraron las mayores longitudes medias en el tiempo.

##### Machos

Para los machos (Figura No 55), no se observan diferencias significativas para las zonas ( $F = 1.446$ ,  $P = 0.240$ ) y meses ( $F = 1.822$ ,  $P = 0.114$ ); aunque parece que existe una peque a variación en el caso de los meses. El mismo caso se muestra en los factores zonas ( $F = 2.459$ ,  $P = 0.090$ ) y profundidad ( $F = 0.073$ ,  $P = 0.929$ ). La comparación entre meses ( $F = 2.567$ ,  $P = 0.031$ ) y meses, a diferencia de las anteriores revela una diferencia significativa; las profundidades ( $F = 0.854$ ,  $P = 0.428$ ) no mostraron variación significativa.

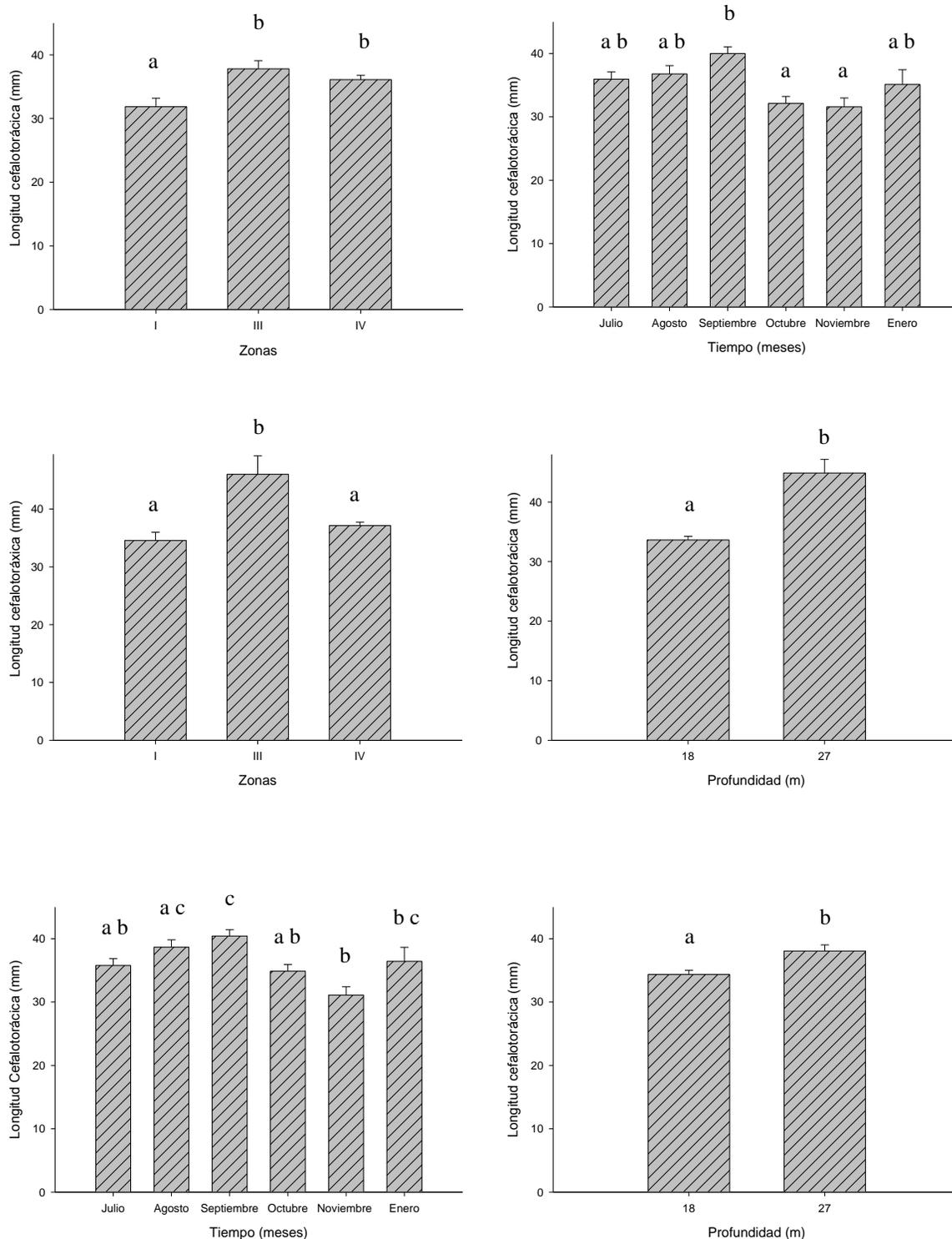


Figura No 54. Variaciones de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de *L. stylirostris*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

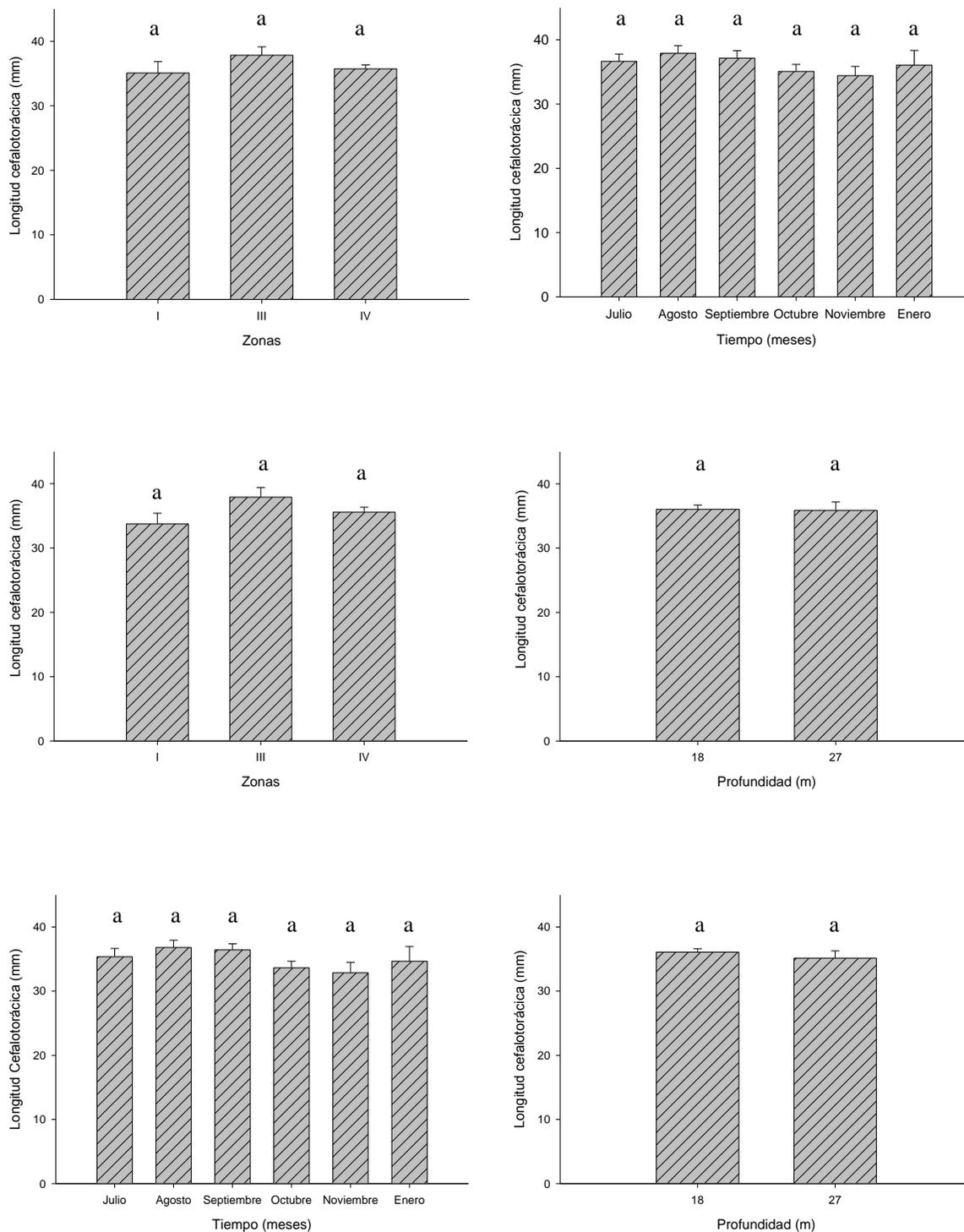


Figura No 55. Variación de Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de *L. stylirostris*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 8.5 *Litopenaeus occidentalis*

“Camarón blanco”

### 8.5.1 ESTRUCTURA DE TALLAS.

Para la especie *L. occidentalis* se analizó un total de 247 individuos, de los cuales 93 fueron machos y 154 hembras. La distribución de ésta especie se limita por zona de muestreo, únicamente en las Zonas I, III y IV; con total ausencia en la Zona II. (Figura No 56).

Para la Zona I, el rango de tallas para las hembras va desde 22 hasta los 45 mm de Longitud cefalotorácica (LC); en los machos el rango inicia desde los 31 y finaliza en los 43 mm de LC. Ambos, machos y hembras no mostraron una tendencia de agrupamiento específico para un rango de tallas determinado.

En la Zona III, las hembras distribuyen en un rango de tallas desde 21 hasta los 42 mm de LC, con presencia hasta los 55 mm de LC. El rango de tallas para los macho se localizó desde 23 a 49 mm de LC, sin mostrar una tendencia de agruparse en mayor frecuencia en un rango de tallas determinado.

En la Zona IV (Figura No 56), la talla mínima para hembras fue de 21 mm de LC y la máxima de 55 mm de LC, en machos se registró a los 20 mm de LC como talla mínima y 55 mm de LC como máxima. En esta zona puede notarse la formación de dos grupos importantes en los que se acumularon los mayores porcentajes de frecuencias de forma similar tanto machos como hembras. Un grupo hacia tallas menores de 34 mm de LC y otro grupo ocupando tallas mayores de 34 mm de LC.

Con el fin de determinar la estructura de tallas en la población de *L. occidentalis* a diferentes estratos de profundidad (Figura No 57), se agruparon las frecuencias porcentuales de tallas por profundidades de muestreo. Así a los 18 metros de profundidad son notables tres grupos de edades importantes para machos y para hembras. El primer grupo se determinó para tallas menores de 33 mm de LC. El segundo grupo va de 34 a 38 mm de LC y el tercer grupo distribuido de tallas mayores de 39 mm de LC.

En la última profundidad en la que se distribuyó esta especie fue a 27 metros de profundidad, aquí es notable una mezcla de edades en todo su recorrido para hembras y machos. La distribución de longitudes cefalotorácicas (LC) a la profundidad de 27 metros para las hembras fue de 21 mm de LC hasta 55 mm de LC y los machos se distribuyeron desde los 20 mm de LC hasta 51 mm de LC (Figura No 57).

A nivel de toda la costa de El Salvador (Figura No 58), pueden localizarse dos grupos importantes en los cuales se acumuló la mayor cantidad de frecuencia de tallas tanto para hembras como para machos. Un grupo de 30 a 34 mm de LC y el otro grupo de 35 a 38 mm de LC

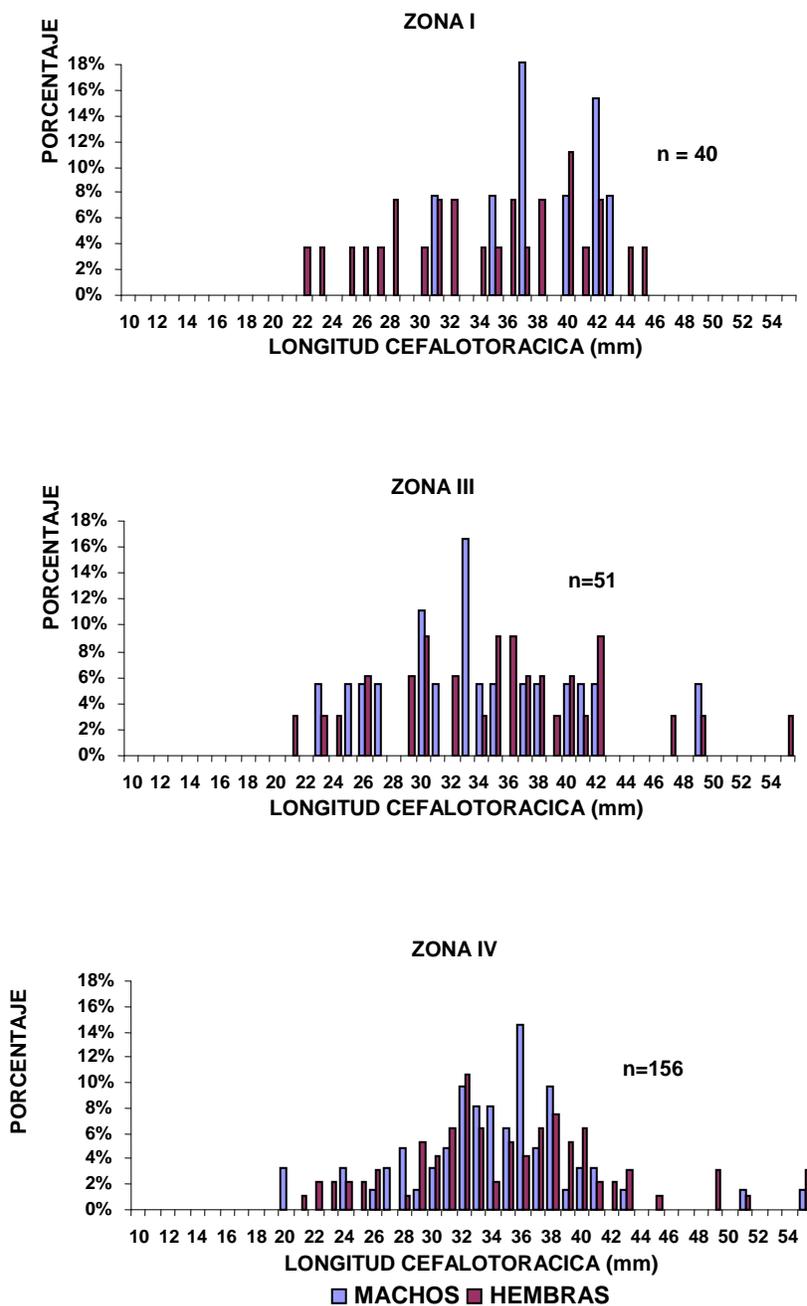


Figura No 56. Distribución de tallas de *L. occidentalis* en tres de cuatro zonas de muestreo, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

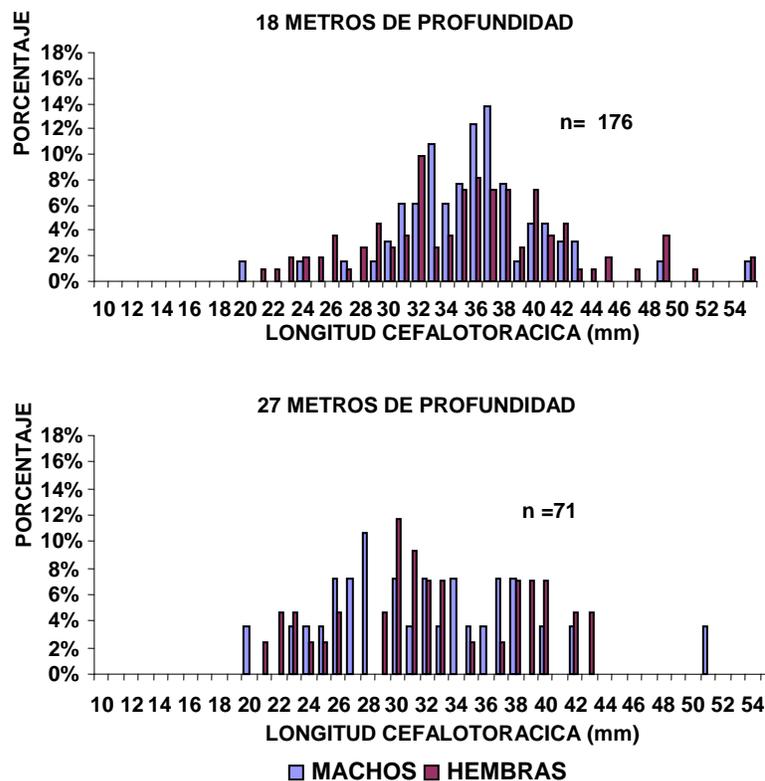


Figura No 57. Distribución de tallas de *L. occidentalis* de 18 a 27 metros de profundidad, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

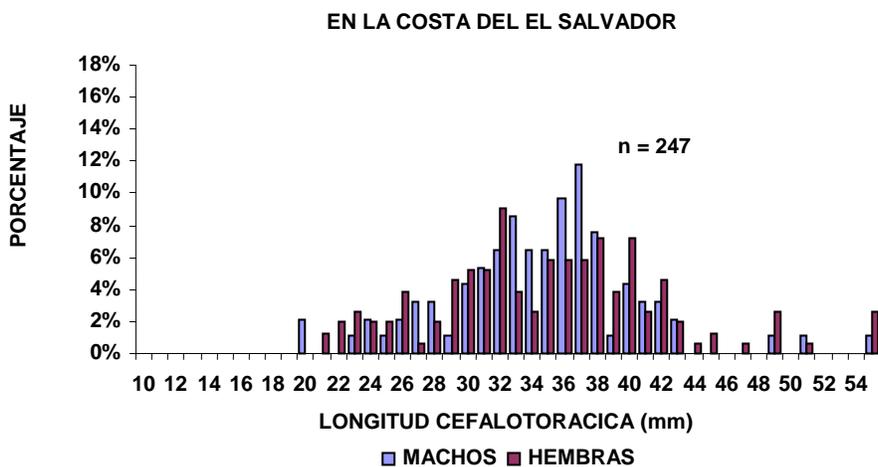


Figura No 58. Distribución de tallas de *L. occidentalis* en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.5.2 VARIACIÓN MEDIA DE LA LONGITUD CEFALOTORÁCICA.

Para *L. occidentalis*, los resultados en relación a su desarrollo cefalotorácico por zonas durante los diferentes meses de investigación (Figura No 59). No hubo presencia de ésta especie en toda la zona II en ninguno de los meses de estudio. Para las hembras (a), éstas aparecen en la zona I por los meses de julio, octubre y enero, en los cuales mostraron variaciones significativas, las mayores tallas medias y totales se presentaron en el mes de enero aunque el número de individuos ha disminuido, en general se observó que sus longitudes medias y medianas fueron ligeramente distintas, lo que indica que existe una mayor dispersión de las tallas entre máximos y mínimos. El 95% se mantuvo bajo 40 mm de LC, mostrando ligeros incrementos en las zonas I y III

En el caso de los machos (b), éstos disminuyeron en el número de individuos en el transcurso de los meses; pero su talla media se mantiene similar en cada zona, aunque se observó un claro descenso en el mes de enero, la zona IV, fue donde se hicieron presentes durante todos los meses a excepción noviembre, y donde además se registran los más grandes (hasta 57 mm). Se observaron disminuciones a partir del mes de septiembre para los machos en la misma zona, donde el 95% se mantuvo por debajo de los 38 mm, llegando hasta 30 mm en el mes de enero. Las restantes zonas tuvieron menor presencia fluctuando debajo de los 40 mm.

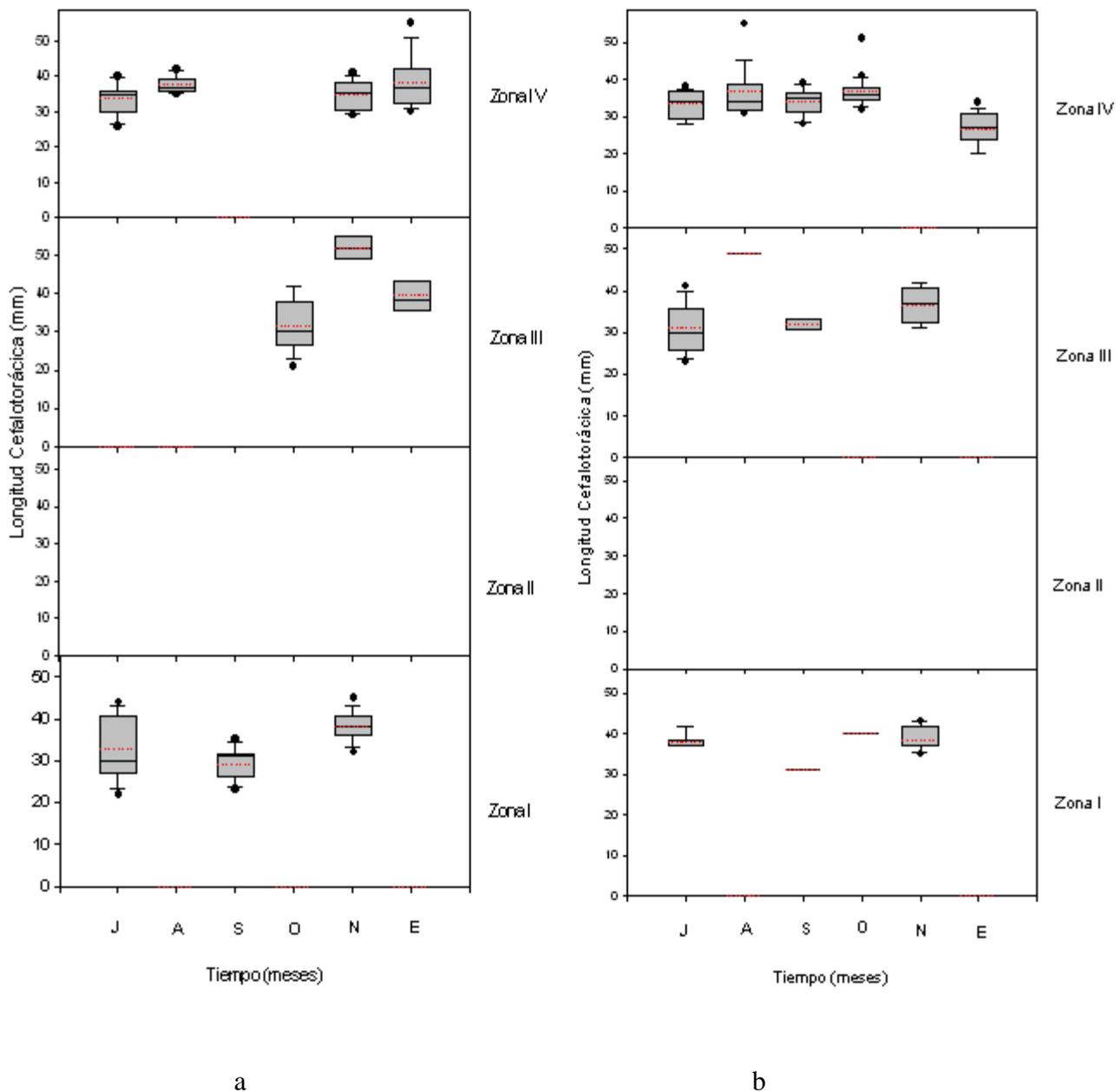


Figura No 59. Desarrollo en Longitud cefalotorácica (mm) para *L. occidentalis*, a) hembras y b) machos, para la costa salvadoreña, (Las cajas se extienden desde el percentil 25 al 75. La media aritmética está indicada por una línea punteada roja, y la mediana con línea sólida negra) Julio de 2003 a Enero de 2004.

### 8.5.3 RELACIÓN TALLA – PESO

Mediante análisis de regresión curvilínea en hembras y machos por separado muestreados a diferentes profundidades de distribución, se determinó para ambos sexos desde el punto de vista del valor de la pendiente de la curva de regresión, el tipo de crecimiento alométrico.

El coeficiente de alometría relacionado con la pendiente de la curva en la Figura No 61, puede observarse que en ambas profundidades (18 y 27 m) las hembras tienen un tipo de crecimiento o alométrico negativo similar.

En machos el tipo de crecimiento es alométrico negativo en todas las profundidades al igual que las hembras. El mayor coeficiente de alometría fue determinado para los individuos de muestras provenientes de los 18 metros de profundidad. En general los coeficientes de alometría determinados puede decirse que son similares en todas las profundidades tanto para machos como para hembras de *L. occidentalis* puesto que los valores se mantienen alrededor de 2.

Tomando la Costa salvadoreña como unidad de distribución de la especie y comparando el valor de la pendiente de la curva de las hembras y de los machos, es notable que su crecimiento en peso en ambos sexos es menor que el crecimiento en longitud, y en machos se observó una tendencia de crecimiento más rápido que en hembras (Figura No 62)

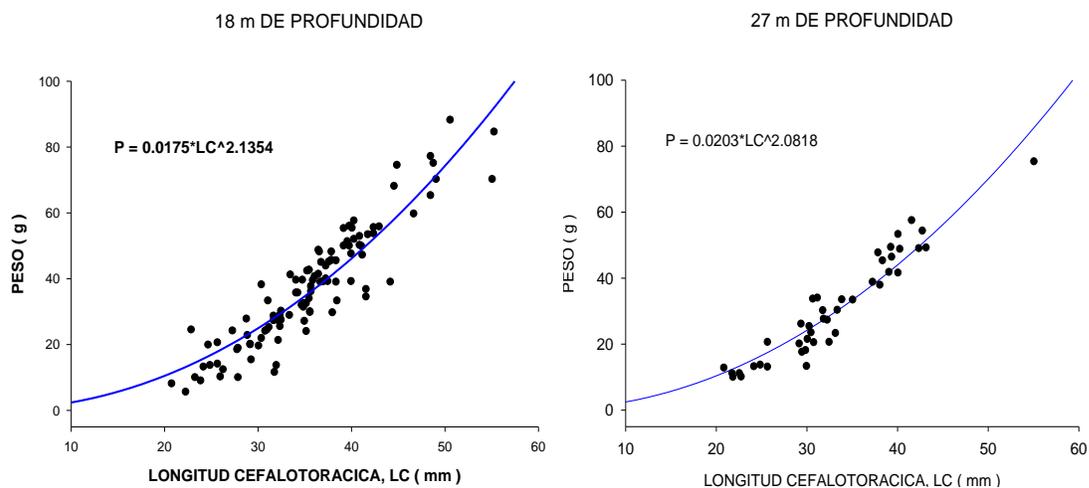


Figura No 60. Relación talla – peso para *L. occidentalis* hembras capturadas de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

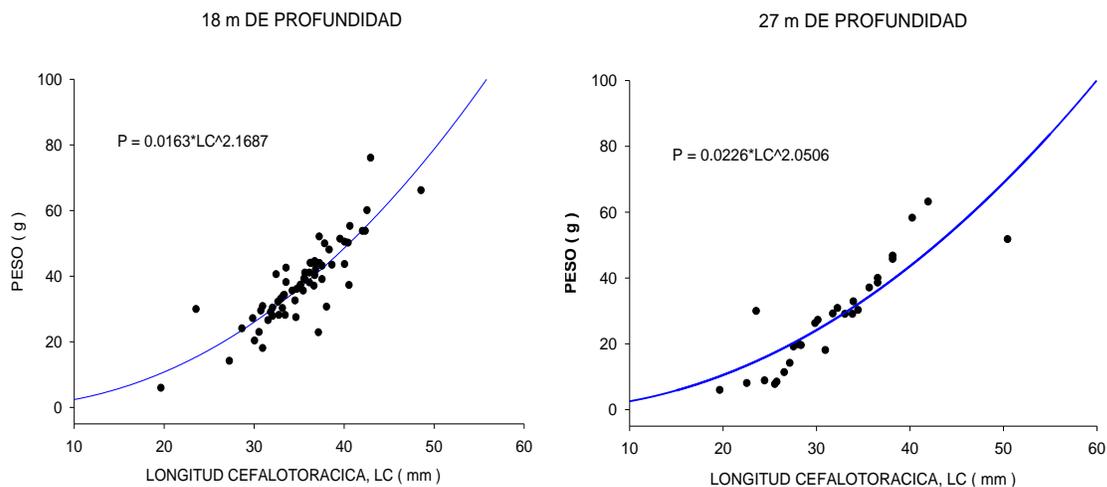


Figura No 61. Relación talla – peso para *L. occidentalis* machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

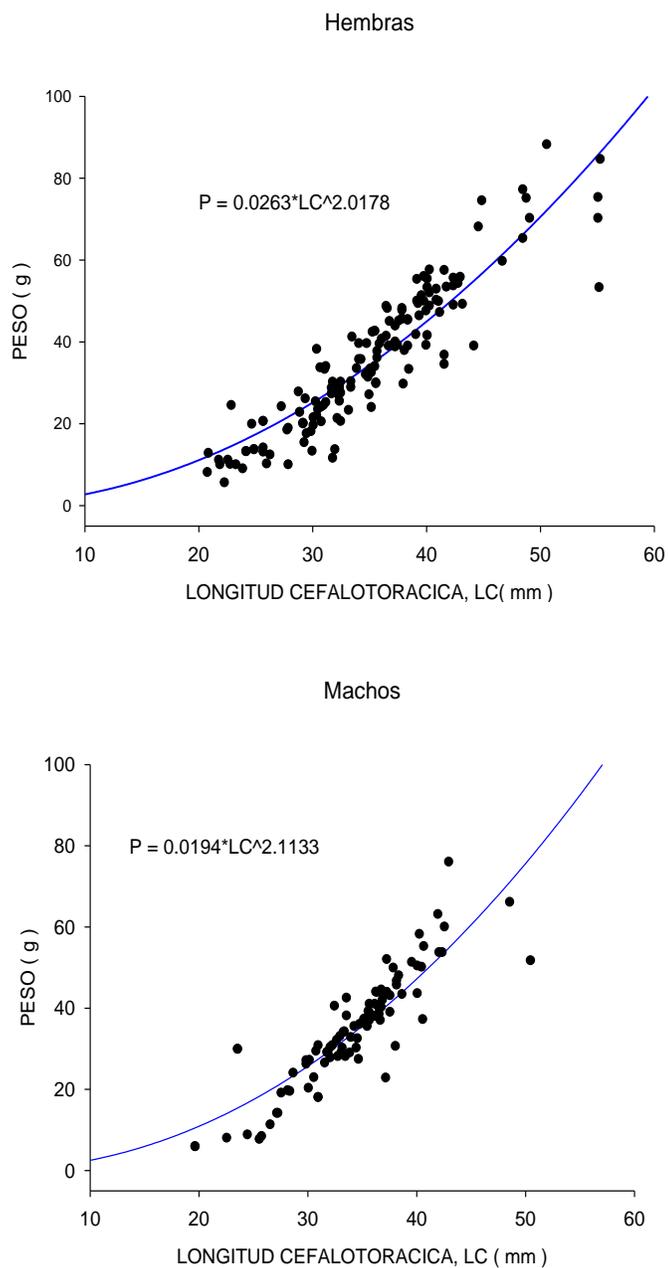


Figura No 62. Relación talla – peso para *L. occidentalis* hembras y machos capturados de 18 a 27 m de profundidad en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

#### 8.5.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y BATIMÉTRICA

La distribución batimétrica para *L. occidentalis* se restringe a profundidades que van de 18 a 27 m y solamente se le puede encontrar geográficamente en las zonas I, III y IV. (Figura No 63).

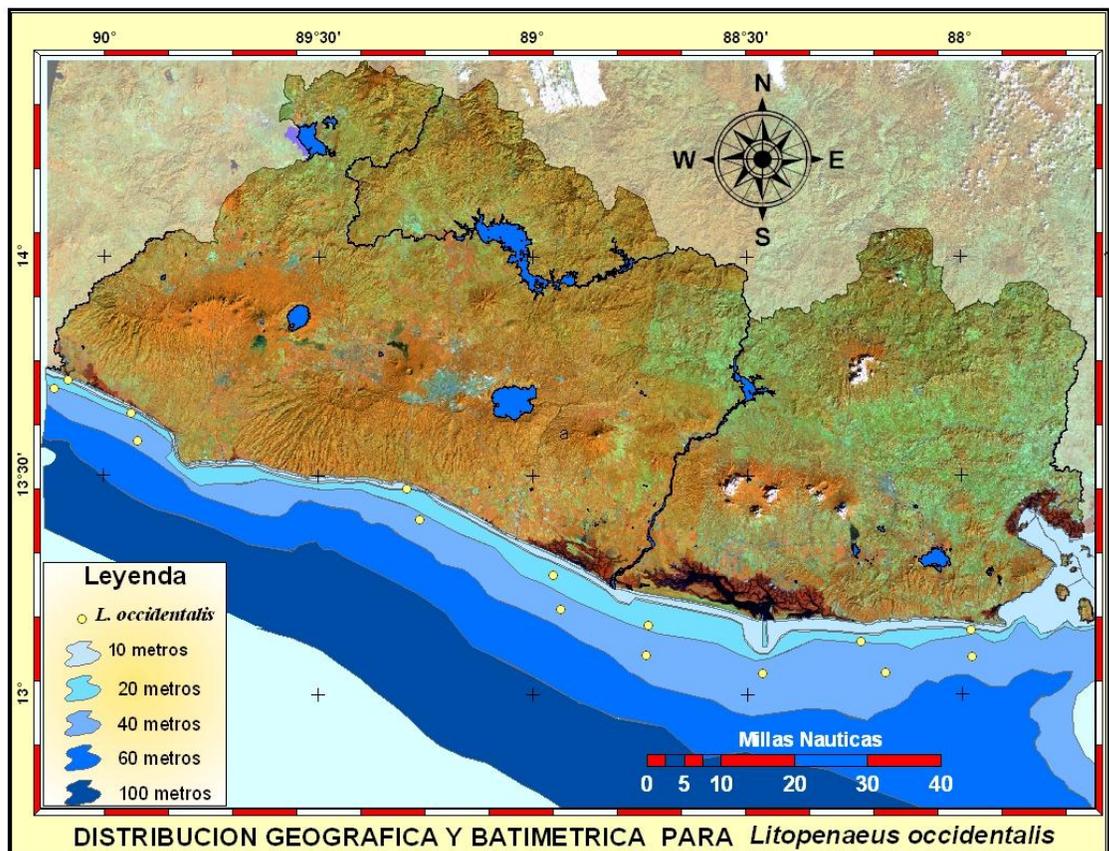


Figura No 63. Distribución geográfica y batimétrica de *L. occidentalis* en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

#### 8.5.5 RELACIÓN HEMBRA – MACHO.

La Proporción Sexual de Hembras (PSH) y la Proporción Sexual de Machos (PSM) de *Litopenaeus occidentalis*, en la Zona I se distribuyó a razón de dos hembras por macho en ambas profundidades (18, 27 m). En la Zona III y Zona IV su distribución se presentó de

forma similar en cuanto a la estructura por sexo, en ambas Zonas la relación fue de una hembra por cada macho, con ligeras variaciones porcentuales pero en general la proporción fue de 1:1. (Figura No 64).

El porcentaje de machos a nivel global (Figura No 65) fue de 62.1% y para las hembras y en machos fue de 37.9% De acuerdo al Test de Tukey se determinó que existe diferencia significativa ( $P = 0.024$ ) en la relación esperada 1:1 entre los sexos en diferentes profundidades distribuidas en toda la Costa para la realización del muestreo durante los seis meses de estudio.

Tabla No. 6. Relación hembra – Macho (H:M), Proporción sexual hembra (PSH ) y Proporción sexual Macho (PSM) de *L. occidentalis* en cuatro Zonas de muestreo, en la costa de El Salvador, Julio de 2003 a Enero de 2004

<i>Litopenaeus occidentalis</i>						
Profundidad (m)	ZI			ZII		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	2.0:1	66.7	33.3	0	0	0
27	2.5:1	71.4	28.6	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
Profundidad (m)	ZIII			ZIV		
	H:M	PSH	PSM	H:M	PSH	PSM
18	1.9:1	65.1	34.9	1.5:1	60.4	39.6
27	1.2:1	55.6	44.4	1.5:1	60	40
36	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
GLOBAL	1.6:1	62.1	37.9			

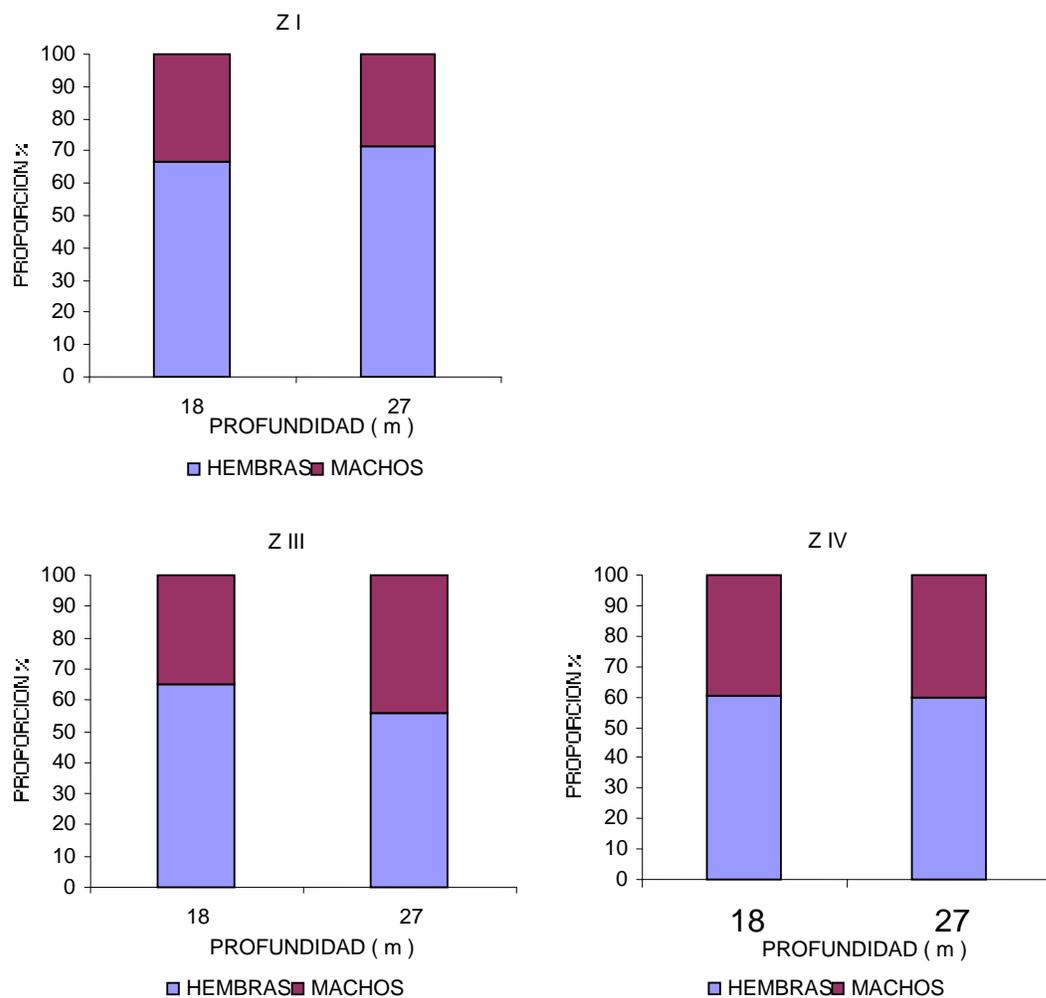


Figura No 64. Composición por sexo de *L. occidentalis* en tres de cuatro zonas de muestreo en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

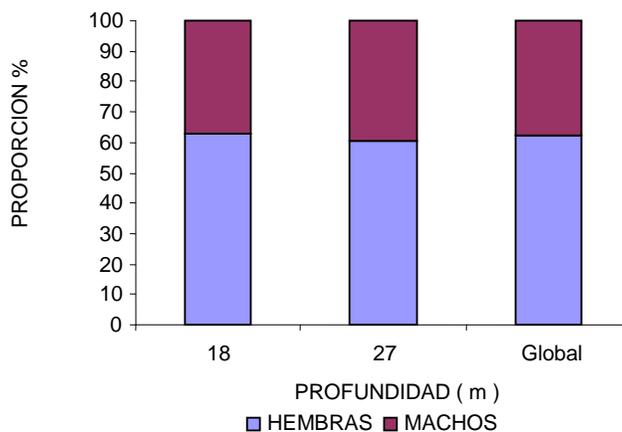


Figura No 65. Composición por sexo de *L. occidentalis* en la Costa Salvadoreña, Julio 2003 a Enero 2004.

### 8.5.6 VARIACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DE TALLAS: PROFUNDIDAD, ZONA Y MES

#### Hembras

en términos generales las hembras de esta especie (Figura No 66), no mostraron variaciones significativas, solamente en dos casos, se describen las tres comparaciones a continuación : para las zonas y meses, las primera no mostró diferencias estadísticas ( $F = 0.833$ ,  $P = 0.437$ ), mientras que los meses ( $F = 10.689$ ,  $P = <0.001$ ), si presentaron diferencia altamente significativa, siendo así que en el mes de Enero se encontraron las menores tallas en todos los sitios de pesca hubo variación entre los distintos meses. No se diferencia significativa para zonas ( $F = 0.003$ ,  $P = 0.998$ ) y profundidad ( $F = 0.441$ ,  $P = 0.508$ ).

Comparando meses y profundidad, los meses ( $F = 10.158$ ,  $P = <0.001$ ), revelaron alta diferencia significativa, mostrando tendencia a disminuir la longitud en todos los lances de cada mes; la profundidades ( $F = 1.246$ ,  $P = 0.266$ ), no presentaron diferencias significativas.

#### Machos

La variación para los machos (Figura No 67), cuando se comparó zonas y meses, las zonas ( $F = 1.838$ ,  $P = 0.165$ ), no mostraron diferencias significativas en el tiempo; se encontraron diferencias muy significativas para los meses ( $F = 8.754$ ,  $P = <0.001$ ).

La prueba entre zonas y profundidad muestra que existe diferencia estadística para cada una de ellas, siendo la zona III distinta a las demás zonas ( $F = 4.461$ ,  $P = 0.014$ ), y a 18m las mayores tallas para la profundidad ( $F = 5.038$ ,  $P = 0.027$ ) en cada sitio de muestreo. Por ultimo los meses ( $F = 6.913$ ,  $P = <0.001$ ), revelaron diferencias significativas en sus respectivos lances; las profundidades ( $F = 1.373$ ,  $P = 0.245$ ), no mostraron diferencia estadística significativa.

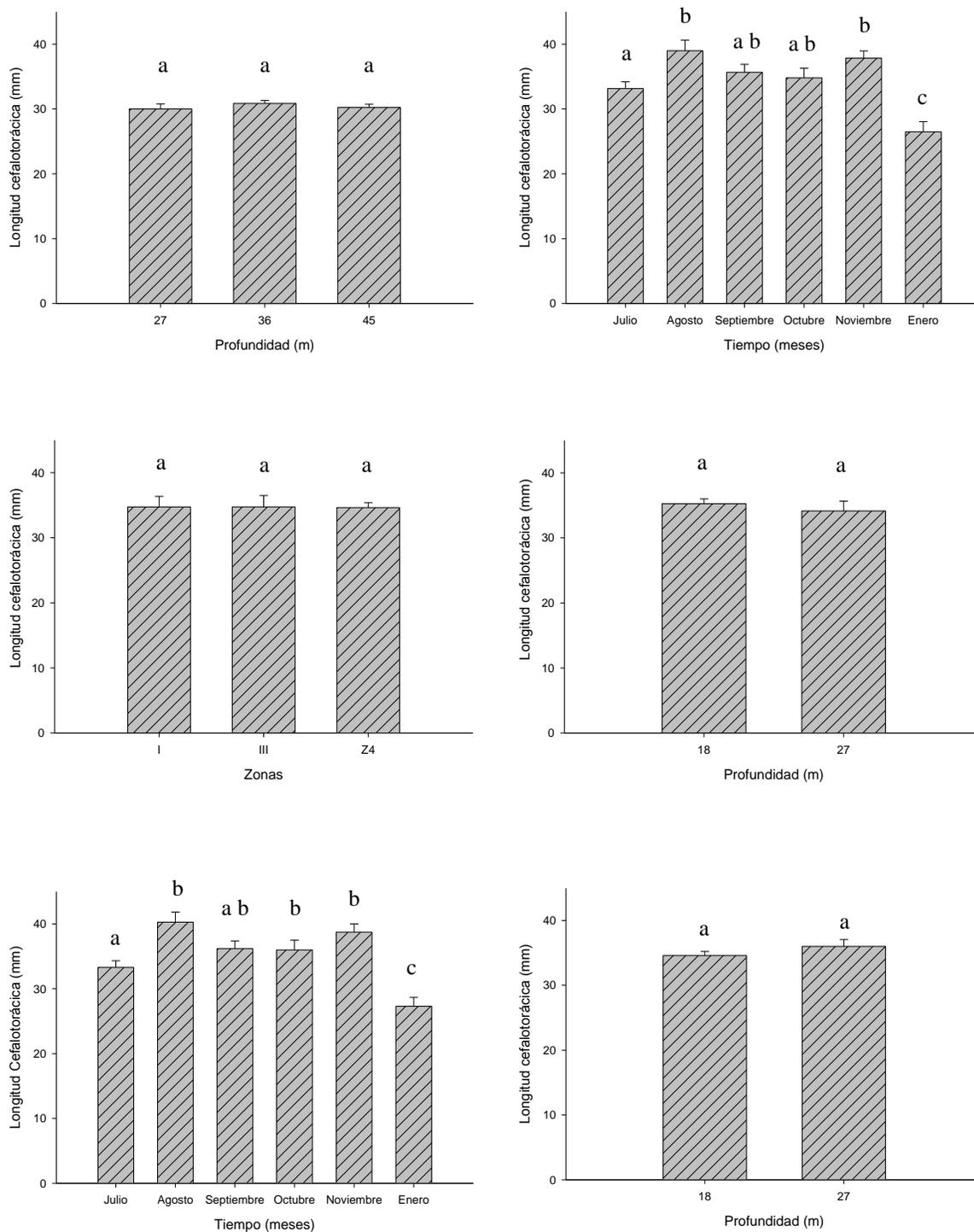


Figura No 66. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para las hembras de *L. occidentalis*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña Julio de 2003 a Enero de 2004.

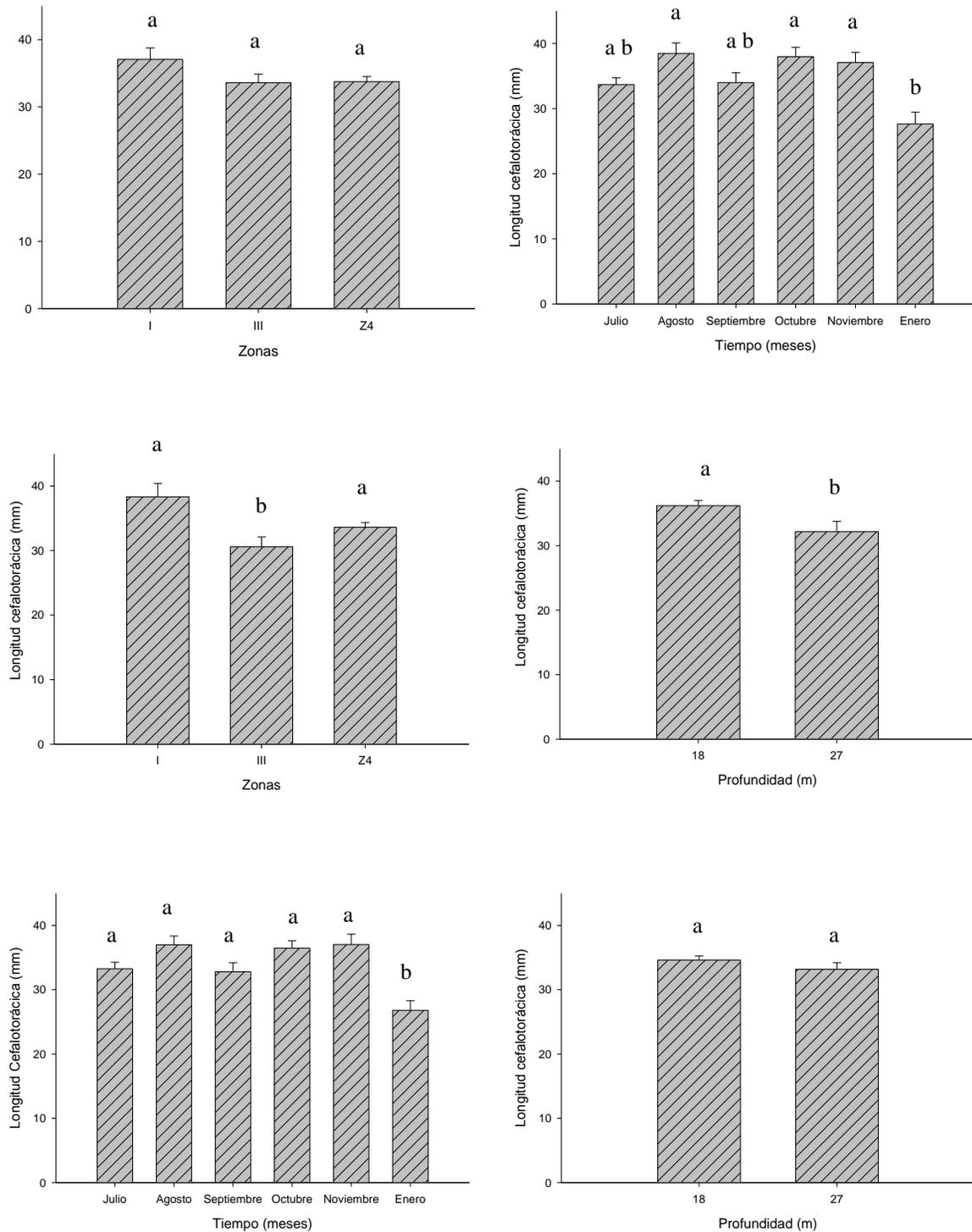


Figura No 67. Comparación de la Longitud cefalotorácica (mm), en zonas contra meses, zonas contra profundidades y meses contra profundidades, para los individuos machos de *L. occidentalis*, (datos son la Media  $\pm$  desviación estándar. Letras distintas indican diferencia significativa.  $P \leq 0.05$ , ANDEVA de dos vías con prueba de Tukey), en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 8.6 ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS CAMARONES

La abundancia relativa (CPUE), para las diferentes especies durante los meses de investigación (Figura No 68), mostró en términos generales, una tendencia hacia la disminución con el pasar del tiempo, aunque para las especies de “camarón blanco”, se percibe un incremento significativo en el mes de agosto que luego decae en los siguientes meses. Cuando se incluye los meses de abril, mayo y junio (antes, durante y después de la veda respectivamente)<sup>1</sup> se observa que la abundancia relativa fue mucho mayor que en los meses siguientes, al finalizar la veda (junio) la abundancia se incrementó grandemente; pero luego decae estrepitosamente para *F. californiensis* y *F. brevirostris*. Las especies *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* tienden a presentar un efecto de aumentar y disminuir, al final siguen la misma tendencia que las especies restantes.

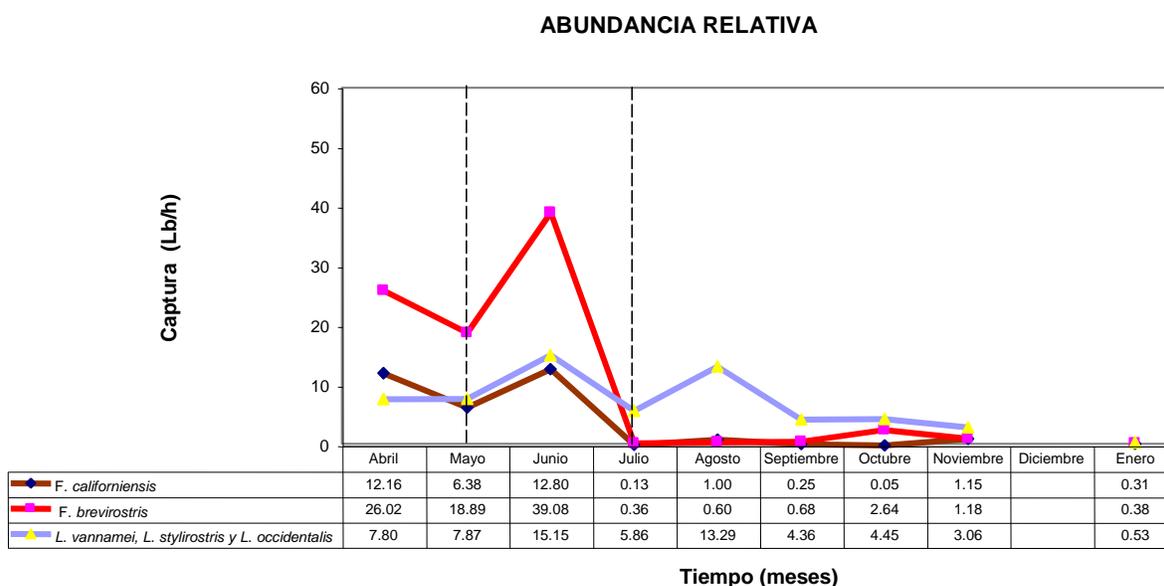


Figura No 68. Abundancia relativa de las especies de camarón en el mes previo, durante y después de la veda para el año 2003 en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

<sup>1</sup> Documento interno de la Empresa Pesquera del Sur

Con respecto a las zonas de pesca (Figura No 69), para *F. californiensis* parece ser mayor en la zona III (5.41 Lb/h), mientras que para *F. brevisrostris* fue en la zona IV (2.92 Lb/h), los camarones *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* mostraron ser más abundantes en la zona I (7.08 Lb/h).

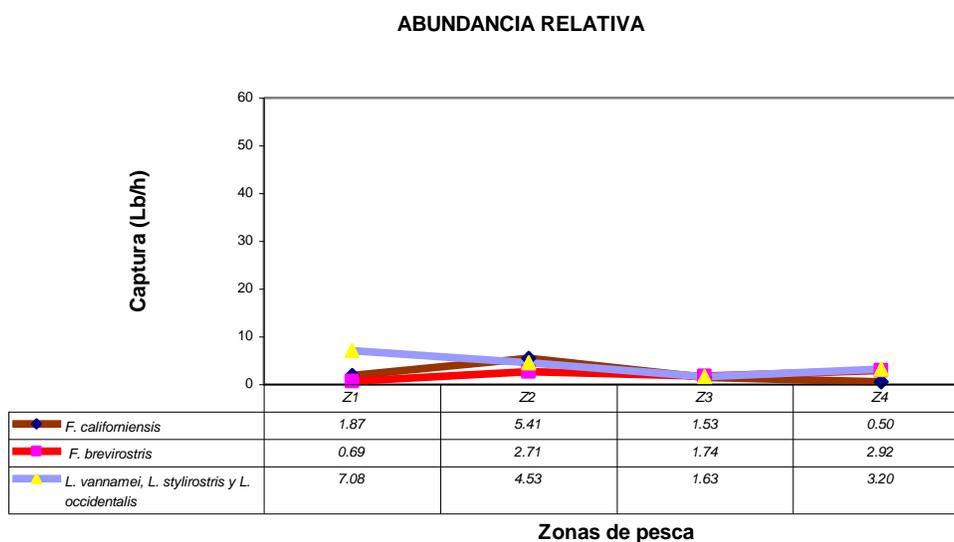


Figura No 69. Abundancia relativa de las especies de camarón en las cuatro zonas de la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004

A nivel de profundidades (Figura No 70), la abundancia para *F. californiensis* mostró ser mayor a 45 m (4.14 Lb/h), en el caso de *F. brevisrostris* parece ser más abundante a 27 m (6.64 Lb/h), mientras que *L. vannamei* revela ser muy abundante a 45 m (7.33 Lb/h), aunque en términos generales las tres especies de camarón blanco se registran mayormente a 18 m de profundidad, donde son más abundantes *L. stylirostris* y *L. occidentalis*.

La abundancia relativa de todas las especies de camarones, resultó ser mayor en las IV zonas de pesca durante los tres meses previos a la investigación (Figura No 71), a excepción

de *L. vannamei* en la zona II, lo cual pudo deberse a la no evaluación total de ésta zona. Los valores obtenidos oscilaron en términos generales alrededor del 100% a 200% mayores que los meses siguientes.

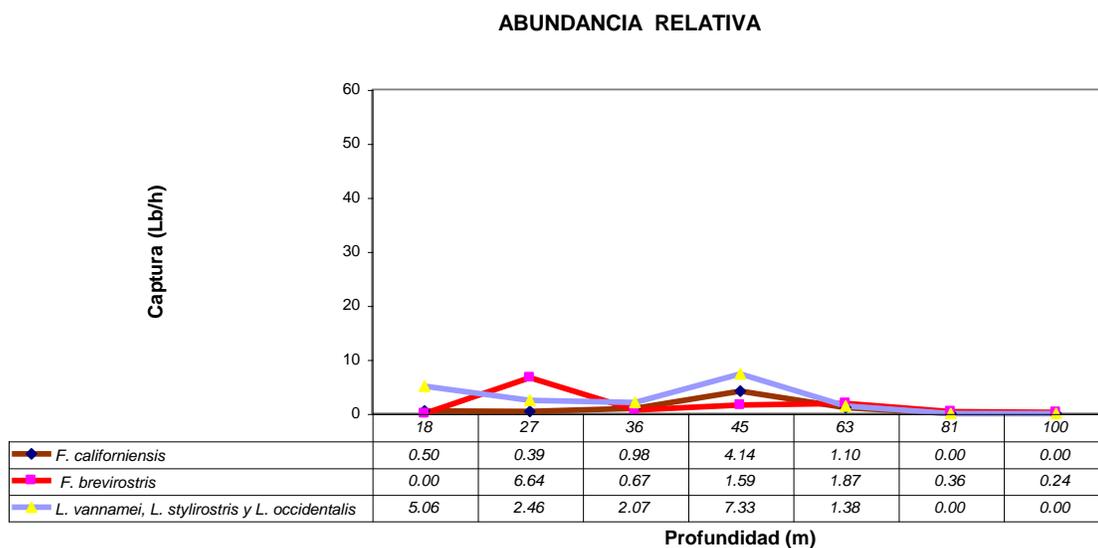


Figura No 70. Abundancia relativa de las especies de camarón por profundidades en la costa salvadoreña, durante los meses de Julio de 2003 a Enero de 2004.

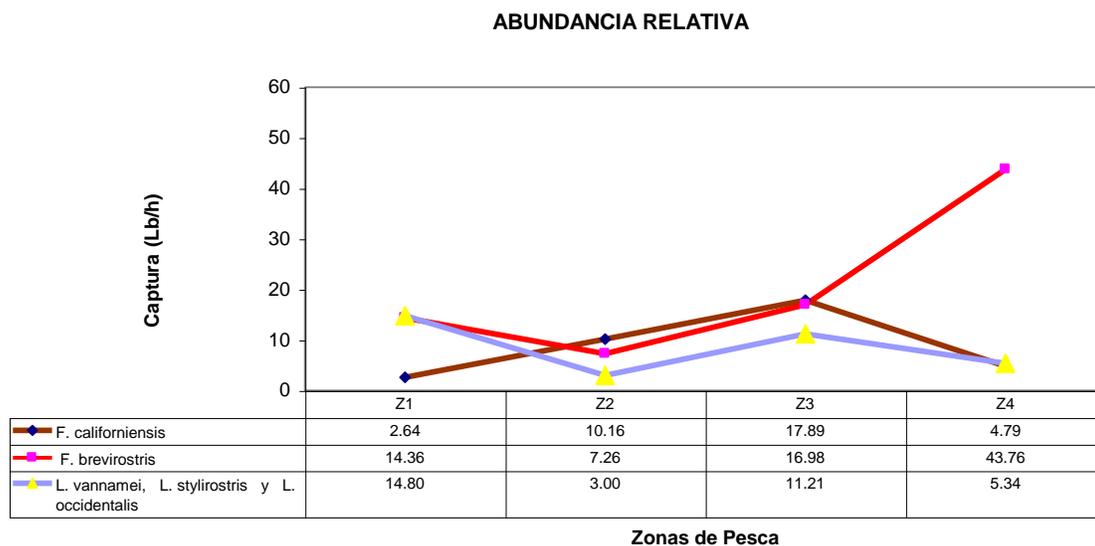


Figura No 71. Abundancia relativa de las especies de camarón en las zonas de pesca, previo, durante y después (abril, mayo y junio) de la veda del año 2003 en la costa salvadoreña. Julio de 2003 a Enero de 2004.

En relación a las profundidades (Figura No 72), la abundancia relativa para *F. californiensis* fue mayor a 18 m (22.41 Lb/h) durante esos los tres meses antes mencionados. Con respecto a *F. brevisrostris*, éste resultó ser más abundante a 27 m (58.82 Lb/h), encontrándose también a 45 m un alto valor de abundancia. Los camarones *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* presentaron valores mayores de abundancia a profundidades comprendidas de 18 a 27 m (10.54 y 9.24 Lb/h respectivamente).

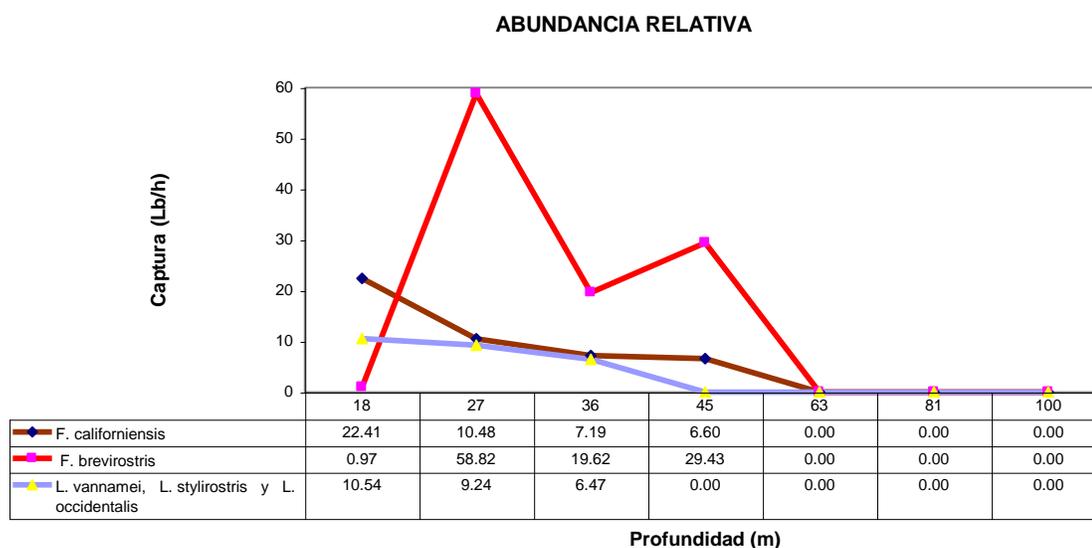


Figura No 72. Abundancia relativa de las especies de camarón de acuerdo a la profundidad durante los meses de abril, mayo y junio del año 2003 en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 8.7 PROPORCIÓN DE LAS ESPECIES

Al analizar la proporción de las 5 especies en términos porcentuales del volumen por profundidad (Figura No 73), a 18 m dominan las especies *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* (99.75%), además la primera de éstas representa el 69.65 % a 45 m. *F. californiensis* parece tener una mayor proporción a 45 m (22.23%), mientras que *F. brevirostris* mostró ser más representativo a 63 m (93.49%) y a 27 m (31.84%).

Para el caso de las zonas durante los meses de investigación en la zona I, hubo un claro dominio de especies *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* (91.39%). Las especies *F. californiensis* y *F. brevirostris* revelaron una mayor proporción en la zona II (40.84 y 24.90% respectivamente), éste último mostró presencia a 81 y 100 m; la cual fue de 15 individuos y solamente en el mes de julio. La proporción se mantiene similar en todas las zonas mostrando una dominancia de las especies de “camarón blanco”, a excepción de la zona II, donde solamente se distribuye una de éstas especies (*L. vannamei*), en ésta zona fue más representativo *F. californiensis*. (Figura No 74).

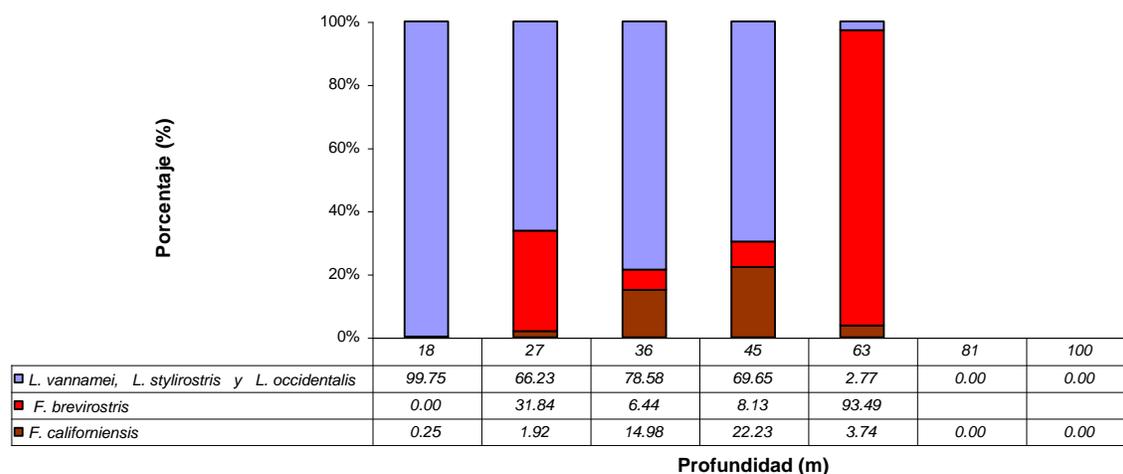


Figura No 73. Proporción de las especies de camarón en relación a la profundidad durante en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

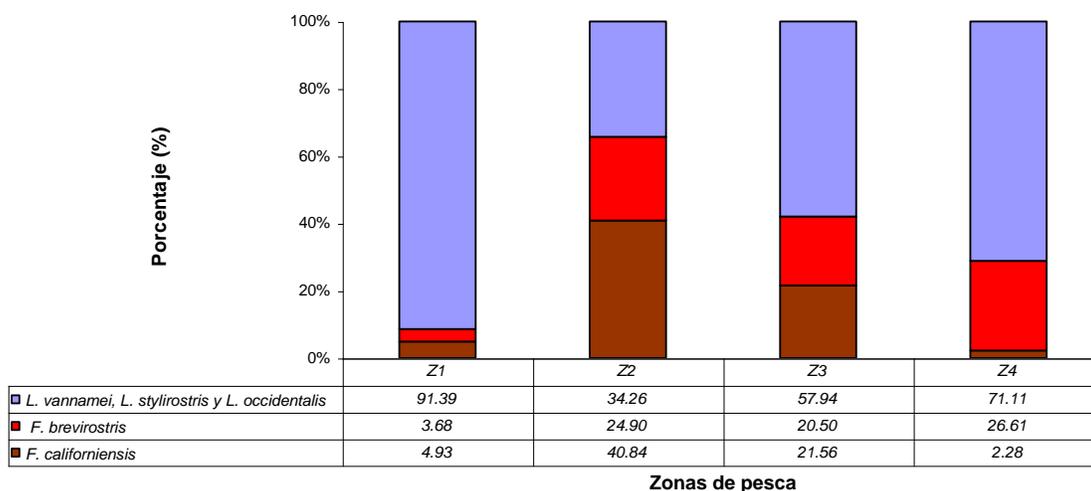


Figura No 74. Proporción de las especies de camarón de acuerdo a las zonas de pesca en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 8.8 RELACIÓN CAMARÓN FAUNA ACOMPAÑANTE

La pesca incidental de especies es un factor muy importante, ya que gran parte de ésta no tiene valor comercial o éste es muy bajo lo que hace poco rentable tal recurso, a excepción de los camaroncillos y peces comerciales, la restante fauna incidental no tiene gran importancia económica. Se presentan en términos de porcentaje los volúmenes obtenidos para cada una de las categorías siguientes:

### 8.8.1 CAMARONES

Éstos son las especies objeto de la presente investigación: *F. californiensis*, *F. brevisrostris* y *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis*.

Los camarones tuvieron una mayor presencia y abundancia relativa por profundidades (Figura No 75), a 45 m donde convergen 3 de las 5 especies (*F. californiensis*, *F. brevisrostris* y *L. vannamei*), a menor profundidad la presencia es mayor de las 3 especies de camarones blanco, la presencia a 81 y 100 m no es significativa.

En las zonas de pesca (Figura No 76) durante los meses de investigación, mostraron para los camarones mayor presencia de éstos en la zona I, particularmente para *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* (camarones blanco), los que mostraron mayor abundancia en ésta zona que las restantes especies, quienes fueron más abundantes en las zonas II y III.

### 8.8.2 CAMARONCILLOS

La categoría de camaroncillos engloba a 7 especies de las cuales solamente cuatro presentan importancia económica entre ellas: *Xiphopenaeus riveti* “chacalín bueno”, *Trachypenaeus fuscina*, *T. byrdi* y *T. pacificus* todos los tres anteriores conocidos como “chacalín carabalí” o “cebra”. Las especies, *Protrachypene precipua* “chacalín liso”, *Sicyonia disdorsalis* “chacalín conchudo” y *Solenocera spp* “chacalín picaflor” no presentan importancia económica. A nivel de profundidades (Figura No 75), La mayor abundancia para los camaroncillos se presenta entre 27 a 36 m, a pesar que 81 m existe una presencia del 10%, ésta corresponde a *Solenocera spp* por lo que no es aprovechada comercialmente.

Para las zonas de pesca (Figura No 76), Los camaroncillos revelaron mayor presencia en la zona IV llegando a representar el 15% de la pesca total, ésta va decreciendo de éste a oeste, encontrándose los menores valores en la zona I.

### 8.8.3 PECES COMERCIALES

La pesca incidental arrojó volúmenes de Peces con importancia comercial, siendo algunos de éstos: *Lutjanus guttatus* “pargo mancha” *L. argentiventris* “pargo”, *Paralichthys spp*

“lenguado”, *Pomadasys panamensis* “Queen”, *P. macracanthus* “ruco”, *Diapterus peruvianus* “huesuda”, etc.

En las profundidades, los peces comerciales muestran su mayor abundancia a profundidades entre 45 y 63 m hasta representar el 42% del volumen obtenido a 63 m. La presencia de peces comerciales en las zonas, es mayor en la zona II (19%), luego las zonas I y IV. (Figura No 75 y 76).

#### **8.8.4 FAUNA ACOMPAÑANTE**

La fauna acompañante del camarón resultante de la pesca de arrastre del mismo, constituida por: peces, moluscos, crustáceos y otros organismos sin importancia comercial, es una de las categorías que presenta los mayores volúmenes y por ende mayores porcentajes de captura, a medida que aumentan los volúmenes de pesca de la especie objetivo también aumentan en gran proporción los de fauna acompañante.

En todas las profundidades evaluadas (Figura No 75), la fauna acompañante supera en gran cantidad a los recursos aprovechados (camarón, camaroncillo y peces comerciales), en ese sentido a 81 y 100 de profundidad las capturas son aproximadamente exclusivas de dicha categoría, representa esos valores debido a la ausencia casi total de las otras categorías o especies.

Ésta representó los mayores porcentajes para las zonas (Figura No 76) en las zonas I y II se encontraron los mayores porcentajes (76 y 84% respectivamente) aunque en términos de volumen (Lb) es en la zona IV donde existe más presencia; el porcentaje es menor (71%) debido a la mayor presencia de camarones, camaroncillos y peces comerciales.

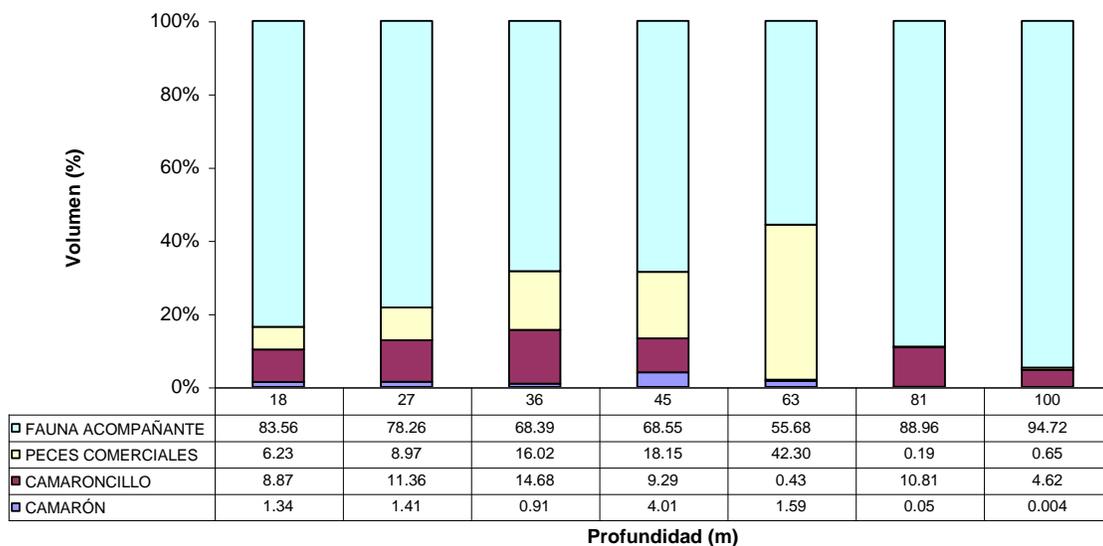


Figura No 75. Relación porcentual entre la captura de camarón, camaroncillo, peces comerciales y fauna acompañante de 18 a 100 m, en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

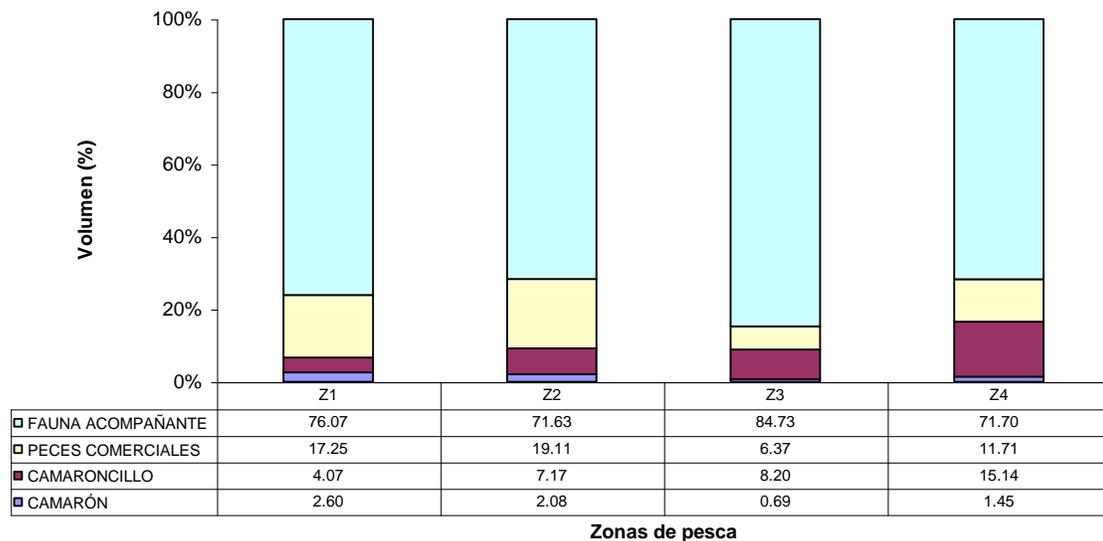


Figura No 76. Porcentaje del volumen captura de camarón, camaroncillo, peces comerciales y fauna acompañante en las diferentes zonas en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

## 9 DISCUSIÓN.

La pesquería de camarones peneidos inició a mediados de los años 50's, luego de la pesca exploratoria realizada en los años 1952-1953; a partir de 1956 se comienza de manera formal, una intensa explotación por los sectores artesanal e industrial del país. (Villegas Et al., 1985).

Dichos sectores han ejercido e incrementado el esfuerzo pesquero orientado a la captura del camarón. Esta práctica (captura de camarón) tuvo un comportamiento creciente y acelerado en el número de barcos incorporados a esta pesca la cual se encuentra fundamentada en: *F. californiensis*, *F. brevirostris*, *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* las cinco especies presentes en el país; además de otras cuatro especies de camaroncillo con importancia comercial.

Para el año 2003, la flota industrial pesquera estaba constituida por un total de 17 empresas, con una flota de 55 embarcaciones, de las cuales operaron en promedio 39, los desembarques ascendieron a 40,7365 Kg. de camarón, 1,094,262 Kg. de camaroncillo, 377,924 de fauna incidental y 7,450,976 Kg. de langostino chileno. (CENDEPESCA, 2003). El número de empresas decreció un 32% en relación al año anterior, de igual manera la flota operativa mostró un descenso en el 23% para el mismo año, realizando 848 viajes y 34,263 lances en 7,426 días de pesca.

Otro aspecto importante es que las investigaciones realizadas han sido dirigidas en su mayoría a evaluar el recurso en puntos en los que por su historial han marcado siempre su presencia (Ulloa, 1984); siendo el camarón un recurso muy dinámico, puede conducirse de esta forma a conclusiones no muy certeras en cuanto a su forma de distribuirse en el fondo marino.

Lo anterior ha contribuido a diezmar sus poblaciones y aumentado sus niveles de vulnerabilidad, afectando a su vez las exportaciones. Sucesos de éste tipo pueden ser controlados hasta cierto punto si se toma en cuenta aspectos propios de las especies, así como su distribución, estructura poblacional, la abundancia relativa de cada una de las especies, tasas de crecimiento, entre otros.

Además, no ha existido una política de selectividad de sitios de captura, tomando en primer lugar criterios técnicos y científicos que permitan dar mayores oportunidades, por una parte a la estabilización de las poblaciones por medio de procesos naturales de reclutamiento, y por otra a los sectores dedicados al aprovechamiento de éste recurso los cuales pueden tener mayores oportunidades de selección y optimización de sus recursos.

Es por ello que para determinar su distribución real, los muestreos deben realizarse sistemáticamente de acuerdo al incremento de las profundidades.

## **9.1 ESTRUCTURA POBLACIONAL.**

La especie *F. californiensis* se distribuyó en las cuatro zonas de muestreo desde los 27 metros hasta 45 m de profundidad, y con presencia poco significativa hasta los 63 m de profundidad en los meses de julio y noviembre. Siendo similar a lo expuesto por Cervantes – Valle Et al (1999), quienes lo reportan a un intervalo de 28 a 45 m. profundidad, para el alto Golfo de California, México. Para esta especie, la mayor concentración fue encontrada a 45

metros de profundidad (4.14 lb/h). Esto es similar con lo mencionado por Hendrickx (1995; 1996; 2001); quien plantea que la mayor concentración de esta especie se da en un rango de 25 a 50 metros de profundidad, aunque este mismo autor menciona una distribución mas amplia que llega hasta 180 metros de profundidad, al igual que Méndez (1981), quien menciona que la distribución alcanza hasta los 183 m de profundidad; no coincidiendo con la presente investigación en donde la mayor profundidad de presencia para esta especie fue de 63 m.

Las longitudes cefalotorácicas en *californiensis* se concentraron en mayor porcentaje hacia la izquierda de la distribución, mostrando de esta forma una mayor densidad de frecuencias de longitudes cefalotorácicas pequeñas las cuales son más evidentes en las zonas III y IV. Por el contrario en la zona I los machos en su mayoría se distribuyeron ocupando las mayores tallas y las hembras las tallas menores. En la zona II, ambos sexos se distribuyeron en mayor porcentaje en la parte central de la distribución lo que da una idea que esta población esta representada por individuos jóvenes. La misma lectura puede hacerse por profanidades, en donde las menores tallas son ocupadas con mayores porcentajes.

La prueba de Tukey reveló variaciones significativas [ $0.001 \leq P \leq 0.170$ ], para todos los factores. Las hembras se distribuyeron con tamaño inversamente proporcional a la profundidad. Contrario a las hembras, en machos no hubo diferencia significativa con [ $0.001 \leq P \leq 0.388$ ] en la distribución por profundidades, pero si fue significativa la probabilidad en la distribución por zonas, encontrándose las menores tallas en la zona IV. Lo que puede deberse al constante esfuerzo pesquero que se realiza en dicha zonas durante los meses de operación.

La relación talla – peso para *F. californiensis* muestra un tipo de crecimiento alométrico negativo en todas las profundidades y a nivel de toda la costa, si se compara los coeficientes para machos y para hembras a una misma profundidad, puede notarse que los coeficientes son similares en ambos sexos. De igual forma a nivel de toda la costa, la especie mostró un tipo de crecimiento retardado tanto para machos como para hembras. En general la tasa de crecimiento es similar en todas las profundidades, esto puede deberse a que la dispersión en las diversas edades no es grande y se ajustan a una dispersión de organismos con crecimiento retardado mayor a 2 y menor que 3.

La distribución de proporciones de *F. californiensis* para la zona I mostró mayor cantidad de machos contrario a la zona II donde la proporción de hembras fue mucho mayor que los machos. En las zonas III y IV, las proporciones en hembras fueron siempre mayores que los machos pero se distribuyeron de forma mas homogénea que en la zona I.

De forma global la relación hembra – macho para esta especie fue de alrededor de una hembra por cada macho, lo cual es similar con lo reportado por Romero-Sedano Et al., (2004) en investigación realizada en el año 2002, quien reporta cuatro machos por cada tres hembra de ésta especie para Sonora, México; y por Rodríguez de la Cruz (1976), quien reportó una hembra por cada macho para el mismo sitio de sitio muestreo en México. Lo cual difiere un poco con López (2000) quien reporta una relación global alrededor de dos hembras por macho.

La distribución de *F. brevirostris*, se registró en las cuatro zonas de muestreo y en términos generales desde 27 m hasta 63 m de profundidad, en meses particulares como Julio y Octubre, hubo presencia de un número reducido de individuos en los 81 y 100 m de

profundidad, datos que no concuerdan con lo expuesto por Hendrickx (1995; 1996; 2001) y por Méndez (1981), quienes determinaron su distribución hasta una profundidad de 183 m.

La mayor concentración se determinó a la profundidad de 27 m con 6.64 lb/h en los meses de Octubre y Noviembre de éste mismo año, lo que muestra un desplazamiento de *F. brevirostris* hacia aguas mas someras si se compara con lo reportado por López (2000) quien lo encontró en un rango de 36 a 45 m de profundidad y al compararlo con el resto de meses (Julio, Agosto, Septiembre, Enero) donde se determinó la mayor abundancia (1.59 – 1.87 lb/h) se distribuida de 45 a 63 m de profundidad.

Respecto a las distribuciones de longitudes cefalotorácicas, si se toma 32 mm como el punto medio de la escala de distribución, la especie *brevirostris* por zona y profundidad, en hembras y machos; es visible una concentración de longitudes cefalotorácicas hacia menores tallas. Una fracción mínima, inferior al 7% de las frecuencias relativas en cada talla, casi siempre de hembras llega a distribuirse en las tallas mayores, esto es un indicador de la incorporación temprana de reclutas a la pesquería y que llegan a formar parte de una población joven.

La distribución de la estructura por tallas a diferentes profundidades, zonas y en los meses, muestra diferencias significativas [ $0.001 \leq P \leq 0.370$ ], para las hembras en los meses octubre, enero, y a nivel de profundidades de 45 m y 63 m se ubicaron las menores tallas. Para machos se determinó diferencia significativa en su distribución por tallas en los tres criterios tomados en cuenta (profundidad, zona, mes) con [ $0.001 \leq P \leq 0.010$ ], observándose una disminución en tallas desde septiembre a enero. Encontrándose las mayores tallas a 63 m de

profundidad para la zona I y II. Tal situación, es muy probable que esté relación con el esfuerzo pesquero posterior a la veda (particularmente para los meses).

La relación talla – peso para *F. brevirostris* muestra un tipo de crecimiento alométrico negativo en todas las profundidades, excepto para hembras capturadas a 81 m de profundidad y para machos provenientes de los 63 m los cuales muestran un tipo de alometría ligeramente positiva. A diferencia de *F. californiensis*, a nivel de toda la costa, esta especie mostró un tipo de crecimiento retardado en hembras y levemente rápido en machos.

La proporción porcentual de *F. brevirostris* en la zona I se distribuyó en una proporción igual tanto en hembra como en machos. En la zona II la composición por sexo fue similar a la de la zona IV, zonas en las que se alcanzó los mayores porcentajes de hembras respecto a los machos y mostraron al igual que la zona III una predominancia en hembras. Similar a lo planteado por López (2000), quien reportó una relación hembra-macho (1.6:1) específicamente para esta zona III.

De manera global esta especie en toda la costa presentó una relación aproximada de una hembra por cada macho. Lo anterior no coincide con lo planteado por Rodríguez de la Cruz (1976), quien plantea para pesquerías del Ecuador una relación de alrededor de cuatro hembras por cada macho, esta diferencia puede deberse a que para estos años la pesquería de camarón estaba comenzando y a medida de los años el esfuerzo aplicado a modificó las poblaciones y con ello la composición por sexo.

La distribución de *L. vannamei* se presentó en las cuatro zonas de muestreo, con presencia desde los 18 metros hasta 45 m de profundidad, según Hendrickx (1995; 1996; 2001), esta especie se distribuye hasta los 72 m de profundidad, lo que no coincide con lo reportado por Méndez (1981), quien estima su distribución desde 5 m hasta 22 m de profundidad. De acuerdo con lo anterior, lo registrado por Méndez se aproxima con lo encontrado en esta investigación ya que los mayores registros de captura se localizaron en los 18 m de profundidad. Exceptuando en Agosto, mes en el cual la mayor captura se realizó a 45 m de profundidad.

Las longitudes cefalotorácicas de *L. vannamei*, se centraron en mayor porcentaje alrededor de 32 mm de LC en la zona I y II. En la zona III las distribución fue hacia tallas mayores de LC por el contrario en la zona IV el mayor porcentaje de tallas fueron inferiores a 32 mm de LC mostrando una población mas joven que el resto de zonas. Similar distribución de tallas se encontró por profundidades, a 36 m y 45 m de profundidad la mayor concentración de LC se concentró hacia menores tallas.

Las variaciones en longitud cefalotorácica para las hembras fueron significativas [ $0.001 \leq P \leq 0.069$ ], en todas las comparaciones, excepto zonas y meses, donde éstos últimos, sin bien no revelaron mayor diferencia, existió una disminución en a nivel de profundidades. Las mayores tallas se determinaron a 18 m y en la zona III, a demás de de un ligero incremento en los meses de agosto y septiembre.

En machos las variaciones fueron significativas [ $P = 0.001$ ], en todos los factores (profundidad, zona y mes) mostrando mayores tallas a menores profundidades, y una disminución a partir del mes de septiembre, siendo la zona I donde se presentaron los mayores

tamaños. Generalmente las variaciones son atribuidas a procesos de sobrepesca durante los primeros meses posterior a la veda.

El tipo de crecimiento para *L. vannamei*, al igual que *californiensis* en cada una de las profundidades muestra tipo de crecimiento alométrico negativo similar tanto para machos como para hembras. A nivel de costa, esta especie mostró un tipo de crecimiento alométrico negativo pero con mayor coeficiente de pendientes de curva en hembras que en machos aunque ambos muestran un crecimiento retardado.

La proporción porcentual de *L. vannamei* en la zona I sobrepasó el 60% en hembras, es decir que la relación hembra-macho fue superior a dos hembras por cada macho. En la zona II, las proporciones en hembras fueron superiores en comparación con la zona I y en las zona III y IV, las proporciones se mantuvieron mas similares a la zona I que a la zona II.

De manera global esta especie en toda la costa presentó una relación aproximada de dos hembras por cada macho, diferente a lo planteado por Rodríguez de la Cruz (1976), quien reportó para ésta especie una relación de una hembra por cada macho. De igual forma estos datos difieren con lo planteamiento hecho por Sánchez (2001), para el género *Litopenaeus* en el Atlántico de Nicaragua, en el que describe una relación de proporción hembra-macho máxima de uno a uno.

*L. stylirostris* estuvo distribuido geográficamente en las zonas I, III y IV entre 18 y 27 m de profundidad, lo cual coincide con Cervantes Et al (1999), quienes lo reportan hasta 27 m de profundidad para el alto Golfo de California, México. Aunque de esta especie se registró una mínima cantidad a 36 metros de profundidad no representó el patrón de distribución durante

los seis meses de investigación, lo cual coincide con lo reportado por Hendrickx, (1995; 1996); Méndez (1981), dichos autores mencionan que dicha especie muestra una neta preferencia por aguas someras de profundidad inferior a 30 m asociada con fondos lodosos o arenosos (con una importante proporción de arcilla o limo, a esto último se le puede atribuir la ausencia en la zona II, ya que ésta es en su mayoría de fondo rocoso (Gierloff-Emden, 1976; Villegas Et al, 1985). Como en el caso de Los Cóbanos y playas adyacentes que de acuerdo con Reyes & Barraza (2003), es una formación de tipo arrecifal de 0 m a 30 m de profundidad, por lo que no podría distribuirse por el fondo y la longitud que abarcan tales formaciones. *L. stylirostris* presentó mayor abundancia relativa a 18 m de profundidad.

En *L. stylirostris* la distribución de longitudes cefalotorácicas muestra un mayor porcentaje de individuos concentrados hacia tallas mayores, siendo más notable en la zona IV en donde casi todos los individuos se concentran en tallas mayores. En la distribución por profundidades puede observarse que esta especie se encuentra distribuida densamente en mayores tallas, *stylirostris* es una especie que se caracteriza por alcanzar grandes tallas y las muestreadas por zona y profundidad representan a una población de mayor edad que el resto de especies.

En cuanto a la variación en longitud cefalotorácica, para las hembras mostró diferencias significativas con  $[0.001 \leq P \leq 0.006]$ , en el mes de noviembre se registraron las tallas más pequeñas al igual que en la zona I, la zona III reveló las tallas promedio mayores, y a 27 m se observó los individuos más grandes. Complementariamente los machos  $[0.001 \leq P \leq 0.428]$ , mostraron las mismas diferencias a nivel de zonas y meses, pero no fueron muy significativas, en cuanto a la profundidad, se mantuvo similar su talla media.

El tipo de crecimiento para *L. stylirostris*, como en la mayoría de especies fue alométrico negativo para ambos sexos. Similar a lo presentado por *L. vannamei*, en la cual es notable un crecimiento mas retardado en machos que en hembras; esto concuerda con la mayoría de datos registrados en donde la fracción de hembras capturadas supera a la cantidad de machos. En ese sentido un tipo de crecimiento alométrico negativo expresado como un coeficiente mayor en hembras en comparación con el valor del coeficiente calculado para machos, puede deberse a una estrategia de crecimiento tendiente a recuperar la población de hembras que es la que soporta la mayoría de capturas.

Para *L. stylirostris* la proporción porcentual en hembras en la zona I fue mayor que en el resto de zonas. En las zonas III y IV las proporciones se distribuyeron más similares entre sí que con la zona I, en general las hembras superan en cantidad a los machos. De forma comparativa en las zonas III y IV mostraron proporciones similares a lo reportado por López (2000), para la zona IV. De igual forma a nivel global coincide con Rodríguez de la Cruz (1976) y López (2000) quienes estimas una relación alrededor de una hembra por cada macho.

La distribución batimétrica para *L. occidentalis*, se restringe a profundidades de 18 a 27 m y solamente se le puede encontrar geográficamente en las zonas I, III y IV. En cuanto a la distribución batimétrica no coincide con Hendrickx, (1995; 1996); pero se asemeja mucho las profundidades en las cuales se realiza la mayoría de las capturas, menores a 27 m.; dicha profundidad concuerda con Méndez (1981), por lo que se considera una especie de aguas someras que habita en zonas litorales fangosas, de dicho fondo, son ricas las zonas III y IV lo que podría determinar grandemente la presencia de ésta especie, a demás de la gran influencia de los estuarios (Bahía de Jiquilisco y Estero de Jaltepeque) que contribuyen al desarrollo de

sus larvas, a igual que en *L. stylirostris*, la ausencia de en la zona II se debería al mismas condiciones de la zona. En general *L. stylirostris* y *L. occidentalis* comparten las mismas áreas de distribución (geográfica y batimétricamente), registro que concuerda con lo mencionado por Ulloa Et al (2000).

Las LC de *L. occidentalis* muestran una población similar a *L. stylirostris*, distribuida hacia tallas mayores tanto en zona como en profundidades, caracterizando una población más vieja que el resto de especies.

La longitud cefalotorácica de las hembras no mostró diferencia significativa [ $0.001 \leq P \leq 0.998$ ] para las zonas y profundidades; pero si para los meses, encontrándose en el mes de enero las tallas más pequeñas (26 mm). En los machos con [ $0.001 \leq P \leq 0.245$ ], las diferencias fueron más marcadas, presentándose las tallas medias mayores a 18 m (35 mm), mientras que en la zona I estuvieron los más grandes, de igual manera que en las hembras el mes de enero reveló los individuos más pequeños (25 mm). Tal parece que la disminución espacial está relacionada con la sobrepesca del recurso, ya que la pesca comercial generalmente se realiza a menores profundidades, donde se encuentran las tallas mayores.

En *L. occidentalis*, a nivel de profundidad y a nivel de costa, el tipo de crecimiento fue alométrico negativo en ambos sexos. Esta especie, similar a *L. stylirostris*, presentó un mismo patrón de distribución y similar tipo de crecimiento; los machos de ambas especies presentaron un crecimiento mas retardado a 18 m que a 27 m de profundidad.

La distribución de *L. occidentalis* en proporción porcentual por sexo, en la zona I fueron las hembras superiores que en el resto de zonas, para la zona III y IV las hembras siempre fueron superiores en porcentaje a los machos y se distribuyeron de forma similar en ambas zonas. Al hacer el análisis de forma global en los datos para toda la costa, la relación hembra – macho en esta especie fue de alrededor de una hembra por cada macho de forma similar, López (2000), encontró variaciones en las proporciones de esta especie para las zonas III y IV que al relacionarlas de manera global muestran una relación de una hembra por cada macho

## 9.2 PROPORCIÓN DE LAS ESPECIES

### 9.2.1 BATIMÉTRICA

La proporción porcentual de las 5 especies por profundidad, a 18 m dominan las especies *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* (99.75%), además la primera de éstas eventualmente suele representar el 69.65 % a 45 m.

Son especies características de fondos lodoso – fangosos (o arenosos con lodo), las cuales dependen de los sistemas lagunares y estuarinos para su crecimiento Hendrickx, (1995; 1996), por lo que no extraña su abundancia a poca profundidad y en zonas con abundante sustrato lodoso – fangoso (III y IV, principalmente).

*F. californiensis* parece tener una mayor proporción a 45 m (22.23%), tal situación podría deberse a que es típicamente oceánica Hendrickx, (1995; 1996); Romero-Sedano Et al, (2002). A demás, de acuerdo con Anónimo (1982; citado por López-Martínez Et al, 2002), es una especie que depende poco de los estuarios en su ciclo vital; incluso puede no ingresar a los

mismos, y mantenerse en zonas someras frente a la costa; aunque Ulloa (1976), reporta su presencia a salinidades de 24 a 29 ppm en la Bahía de Jiquilisco.

*F. brevirostris* mostró ser más representativo a 63 m (93.49%) y a 27 m (31.84%). Tal parece que ésta especie hace algún tiempo era más representativa a profundidades mayores a 27 m, como lo expone Ulloa & Pacheco (2003a; 2003b), lo que comprueba que la especie ha mostrado un desplazamiento a aguas de menor profundidad, si bien éste fenómeno solamente se observó en los meses de octubre, noviembre y enero, en los restantes meses se ubicó a profundidades mayores a 45 m.

### **9.2.2 GEOGRÁFICA**

A nivel de zonas, la zona I, presentó un claro dominio de especies *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* (91.39%). Las especies *F. californiensis* y *F. brevirostris* revelaron una mayor proporción en la zona II (40.84 y 24.90% respectivamente). La proporción se mantiene similar en todas las zonas mostrando una dominancia de las especies de “camarón blanco”, a excepción de la zona II, donde solamente se distribuye una de éstas especies (*L. vannamei*). De acuerdo con García & Le Restre (1986), Font (2000), los límites geográficos de las especies son extremadamente difíciles de determinar; pero se sabe que dependen de la presencia de estuarios, características del fondo, salinidad y otros.

### **9.2.3 PARA LA COSTA SALVADOREÑA**

La proporción de las especies de camarones a nivel de toda la costa salvadoreña en términos pesqueros, muestra un claro dominio de la categoría de camarón blanco (71.09%),

sobre las dos restantes rojo (16.75%) y café (12.15%), lo cual concuerda con Ulloa Et al (2000). A demás al separar la categoría de camarones blancos y hablar de especies, los resultados concuerdan con el autor antes mencionado, en el sentido de una mayor abundancia de *L. vannamei* seguido de *L. stylirostris* y por último *L. occidentalis*.

### 9.3 ABUNDANCIA RELATIVA

La abundancia relativa (CPUE), al incluir los meses de abril, mayo y junio se observó que la abundancia relativa fue mucho mayor que en los meses siguientes a la finalización de la veda (junio), la abundancia se incrementó grandemente; pero luego mostró una caída para *F. californiensis* y *F. brevirostris*. Las especies *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* tienden a presentar un efecto de aumentar y disminuir, al final siguen la misma tendencia que las especies restantes.

Resultados similares encontraron para abril y mayo Ulloa & Pacheco (2003a; 2003b), pero difiriendo en el valor de la abundancia relativa, ya que dichos reportan valores más altos, aunque no hacen referencia a la CPUE total del mes en investigación; sino solamente mencionan intervalos de captura.

Para los meses de julio de 2003 a enero de 2004, las diferentes especies mostraron en términos generales, una tendencia hacia la disminución con el pasar del tiempo, y el aumento de la profundidad, para las especies de “camarón blanco”, se observó un incremento significativo en el mes de agosto que luego decae en los siguientes meses. Éste fenómeno ha sido notorio casi desde el inicio de la pesca de camarón, es así que Ramírez & Miller (1975),

señalan que se han producido disminuciones graduales desde 1965, especialmente en los “camarones blancos”.

En relación a las zonas de pesca, para *F. californiensis* parece ser mayor en la zona III (5.41 Lb/h), mientras que para *F. brevirostris* fue en la zona IV (2.92 Lb/h).

Los camarones *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* mostraron ser más abundantes en la zona I (7.08 Lb/h). A pesar de no exista un estuario muy significativo en ésta zona (como III y IV), y siendo que éstas especies dependen de dichos ecosistemas para finalizar su ciclo de vida Hendrickx, (1995; 1996), tal situación podría deberse a que esa zona, está influenciada por el complejo estuarino más grande de Guatemala, tal como lo señala López (1998), mismo lugar en donde se encuentran las mayores capturas de camarón para ese país. A demás Font (2000), establece que el camarón se encuentra asociado a zonas donde existen aportes fluviales con sedimentos, fundamentales para su alimentación y reproducción.

A nivel de profundidades, la abundancia para *F. californiensis* mostró ser mayor a 45 m (4.14 Lb/h), en el caso de *F. brevirostris* parece ser más abundante a 27 m (6.64 Lb/h), mientras que *L. vannamei* revela ser muy abundante a 45 m (7.33 Lb/h), aunque en términos generales las tres especies de camarón blanco se registran mayormente a 18 m de profundidad, donde son más abundantes *L. stylirostris* y *L. occidentalis*. ésta abundancia podría ser atribuida a aspectos biológicos propios de cada una de las especies. Poli (1985), encontró una relación inversa entre la salinidad y el crecimiento para *L. vannamei* en condiciones de cultivo, aunque Poillon (1984), la consideró como una especies eurihialina bajo la misma situación. La temperatura parece ser un factor determinante para éstas especies, ya que en el mes de octubre las capturas de camarones no fueron efectivas de 45 m a mayores

profundidades. En el referido mes se percibió un incremento en la temperatura superficial del mar.

#### **9.4 RELACIÓN CAMARÓN FAUNA ACOMPAÑANTE**

Gran parte de la pesca incidental no tiene valor comercial o éste es muy bajo, lo que hace poco rentable tal recurso, a excepción de los camaroncillos y peces comerciales, la restante fauna incidental no tiene gran importancia económica. La relación camarón – fauna acompañante, fue variable dependiendo de la profundidad y zona de pesca. En términos generales ésta relación fue de 1.61% contra un 75.6%.

Los camaroncillos y peces comerciales representaron el 9.67% y 13.05% respectivamente durante los meses de investigación. En todas las profundidades, la fauna acompañante supera en gran cantidad a los recursos aprovechados de 81 a 100 m la relación fue de aproximadamente el 100%.

Ésta situación coincide con Font, (2000), quien señala que las pesquerías de arrastre camaronero producen un gran volumen de organismos marinos como captura incidental, lo cual el mismo autor lo atribuye a las características de la tecnología pesquera utilizada, con un bajo nivel de selectividad para las especies que cohabitan junto con la especie objeto de la explotación comercial.

La mayor abundancia para los camaroncillos se presentó entre 27 a 36 m, para peces comerciales a profundidades entre 45 y 63 m hasta representar el 42% del volumen obtenido a 63 m. A nivel de zonas de pesca los camaroncillos revelaron mayor presencia en la zona IV

llegando a representar el 15% de la pesca total, ésta va decreciendo de éste a oeste, encontrándose los menores valores en la zona I. Para peces comerciales, es mayor en la zona II (19%), luego I y IV.

La fauna acompañante mostró mayores porcentajes en las zonas I y II (76 y 84% respectivamente) aunque en la zona IV el porcentaje fue menor (71%) existe mayor volumen de fauna incidental; dicho resultado se debe a una mayor presencia de camarones, camaroncillos y peces comerciales en esa zona.

## 10 CONCLUSIONES

- *F. californiensis* mostró un rango de tallas desde 10 mm hasta 52 mm de cefalotórax, en cual las hembras se distribuyeron de 19 a 52 mm y los machos de 10 a 46 mm. En su mayoría de 26 a 37 mm de LC.
- El rango de tallas de *F. brevirostris* exhibió un rango de tallas de 16 mm a 51 mm de LC, en hembras desde 16 a 51 mm de LC y machos con 18 a 43 mm de LC. En su mayoría de 22 a 32 mm de LC.
- Las tallas en *L. vannamei* estuvieron comprendidas entre 14 y 50 mm de LC., en hembras el rango fue de 14 a 50 mm y en machos, 19 a 42 mm de LC. Con mayoría de individuos de 26 a 36 mm de LC.
- *L. stylirostris* se ubicó en un rango de tallas desde 18 a 55 mm de LC, con hembras desde 18 hasta 55 y machos de 23 a 55 mm de LC. Con mayor concentración de 30 a 40 mm de LC.
- El rango de tallas en *L. occidentalis* se presentó desde 21 a 55 mm de LC., para hembras desde 21 hasta 55 mm de LC y en machos de 20 a 55 mm de LC. Distribuidos en mayor cantidad de 30 a 40 mm de LC.
- El tipo de crecimiento en las cinco especies fue alométrico negativo.
- Las especies de camarón *F. californiensis*, *F. brevirostris*, *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* se distribuyeron geográficamente en todas las zonas de pesca, excepto las dos últimas especies que no se presentaron en la zona II.

- Batimétricamente, *F. californiensis* se distribuyó de 27 a 63 m. *F. brevirostris* de 27 a 63 m y con presencia no significativa a 81 y 100 m durante los meses de julio y octubre. *L. vannamei*, se mantuvo a un intervalo de 18 a 45 m, mientras que *L. stylirostris* y *L. occidentalis* se distribuyeron entre 18 y 27 m, con poca representatividad de *stylirostris* a 36 m.
- Las especies *F. brevirostris*, *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* a nivel de costa y a diferentes profundidades mostraron una distribución superior a una hembra por cada macho.
- De forma general, en toda la costa y a diferentes profundidades *F. californiensis* se distribuyó a razón de una hembra por cada macho.
- Las especies presentaron una relación inversa entre la talla y la profundidad, a demás de una disminución en la misma en el transcurso de los meses. En relación a las zonas se encontraron tallas mayores en la zona I para *L. occidentalis*; I y II para *F. brevirostris*; en I y III para *F. californiensis* y *L. vannamei*; para finalizar con *L. stylirostris* en la zona III.
- La abundancia relativa (CPUE) de las especies de camarón mostraron una tendencia hacia la disminución espacio – temporal, y el aumento de la profundidad, sin embargo para las especies de “camarón blanco”, se observó un incremento significativo en el mes de agosto que luego decae en los siguientes meses. Por lo que el efecto de la veda

no fue lo suficientemente significativo, dicho proceso solamente contribuyó a un agrupamiento natural de las especies, aumentando así, la abundancia temporal.

- Los mejores rendimientos en términos pesqueros para los “camarones blanco” se obtuvieron a 18 m (5.06 Lb/h), no obstante *L. vannamei* reveló rendimientos considerables a 45 m de hasta 7.33 Lb/h en los meses de julio, agosto y septiembre; mientras para el “camarón café” fue a (4.14 Lb/h), en tanto el “camarón rojo” presentó un mejor rendimiento a 27 m (6.64 Lb/h).
- Gran parte de la pesca incidental no tiene valor comercial o éste es muy bajo, lo que hace poco rentable tal recurso, a excepción de los camaroncillos y peces comerciales (9.67% y 13.05% respectivamente), la restante fauna incidental no tiene gran importancia económica. La relación camarón – fauna acompañante, fue variable dependiendo de la profundidad y zona de pesca. En términos generales ésta relación fue de 1.61% contra un 75.6% durante los meses los meses de investigación.

## 11 RECOMENDACIONES

- Realizar monitoreos biológicos sistemáticos simultáneos en los que se abarque el ciclo de vida completo de los camarones peneidos, es decir, a nivel de estuario estuarios y mar abierto.
- Mantener constantes los artes de pesca en las diferentes investigaciones para que las mismas puedan ser comparadas con otras de similar naturaleza.
- Regular los usos de los recursos flora y suelo en las zonas internas de los esteros.
- Restringir las capturas de las especies de camarón a lo largo de la costa a profundidades menores a 18 m., ya que los resultados demuestran individuos de mayor tamaño en talla (edad), y son los que presentan mayor fecundidad, a demás de presentarse mayor diversidad de especies en dicha profundidad.
- Hacer efectiva la normativa en la que prohíbe la pesca en el interior y a menos de tres millas de los esteros.
- Debido a que la veda no es lo suficientemente efectiva, es necesario implementar otras medidas como: regular el esfuerzo pesquero en número de barcos o bien días de pesca.

## 12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arana P., M. Ahumada y A. Guerrero. 2002. Pesca exploratoria de camarones de aguas profundas en las Regiones V y VI, año 2002. Informe Final. Edad. Doc., Univ. Católica Valparaíso, 20/2002: 167 pp.

Barnes, R. D. 1989. Zoología de los invertebrados. 5ª edición. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V., México D. F., 857 pp.

Cifuentes, J. L., P Torres G. & M. Frías M. 1995. El Océano y sus Recursos. X Pesquerías. [Publicación electrónica] Disponible en:

<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/087/htm/oceano10.htm>

Cervantes-Valle, C., A. R. García -Juárez & E. A. Aragón-Noriega. 1999. Distribución y Abundancia de camarón en el alto golfo de California durante la veda de 1996. En: Libro de resúmenes del "VII Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés y I Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés". Hermosillo Son., México. [Publicación electrónica] Disponible en:

<http://aimac.ens.uabc.mx/aim/conferencias/Pesquerias/formatoHTML/lr-086.htm>

Cockrum, E. L. & W. J. McCauley. 1967. Zoología. Editorial Interamericana, S. A. México. 713 pp.

Font C., L. 2000. Reporte Nacional de Cuba: Impacto de la fauna incidental en la pesca de arrastre de camarón. Ministerio de la Industria, Centro de Investigaciones Pesqueras; Ciudad de la Habana, Cuba. Fisheries Department. FAO. [Publicación electrónica] Disponible en: [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/007/y2859e/y2859e11.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/y2859e/y2859e11.htm)

García, S. & L. Le Restre. 1986. Ciclos vitales, Dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO Doc. Téc. Pesca, (203): 180 pp.

Gierloff – Emden, H. 1976. La costa de El Salvador: Monografía morfológica-oceanográfica. Ministerio de Educación, El Salvador. 247 pp.

Hendrickx, M. E. 1995. Camarones. En: Guía FAO para la identificación de las especies para los fines de la pesca. Pacífico-oriental. Vol. 1. Plantas e Invertebrados. W. Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. H. Niem. (Eds). FAO, Roma p. 417 – 537.

\_\_\_\_\_. 1996. Los camarones Penaeoidea Bentónicos (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) del Pacífico Mexicano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) / Inst. Ciencias del Mar y Limnol. México, 147 pp.

- \_\_\_\_\_. 2001. Taxonomía, Biología y Zoogeografía de los Peneidos de Importancia Comercial de Pacífico Mexicano. En Páez O., F. Camaronicultura y Medio Ambiente. ICMYL – Programa Universitario de Alimentos / Colegio de Sinaloa. México D. F. p. 24 – 39.
- Jessop, N. M. 1990. Zoología de invertebrados. Teoría y problemas. McGraw Hill Interamericana de España. Madrid. 294 pp.
- López, J. 1982. Evaluación del stock pescable de “Langostino Chileno” en las costas de El Salvador. Informe final, San Salvador. 40 pp.
- \_\_\_\_\_. 1998. Estudio de la Producción y Disponibilidad de Fauna Acompañante en Centroamérica. Informe Proyecto: Fauna Acompañante. PRADEPESCA. 93 pp.
- \_\_\_\_\_. 2000. Monitoreo del Recurso Camarón de El Salvador. CAMPAC - FACOPADES – CENDEPESCA / SICA – OSPESCA. El Salvador. 40 pp.
- López-Martínez, J., F. Arreguín S., M. S. Hernández V., E. Herrera V. & A. R. García J. 2002. Dinámica poblacional del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) en el golfo de California: Variabilidad interanual. En Hendrickx M. E. 2002. Contribuciones al estudio de los crustáceos del Pacífico Este. Vol. 1. Inst. de Ciencias del Mar y Limnología – UNAM. México. 383 pp.

Martínez, C., L. R. 1993. Camaronicultura: Bases técnicas y Científicas para el cultivo de camarones peneidos. Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. México. 233 pp.

Méndez G., M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú. Bol. Inst. del Mar Perú. Vol. 5: 1 – 170 p.

Morales, V. s. a., Levantamiento Larvario de camarones Peneidos. Programa Regional para el Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (PRADEPESCA), Panamá. 44 pp.

\_\_\_\_\_ & P. Vergara. s. a. Maduración de Camarones Peneidos. Programa Regional para el Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (PRADEPESCA), Panamá. 40 pp.

Poillon de B., G. S. 1984. Variación de la presión osmótica de *Penaeus vannamei* (Boone) durante el ciclo de intermuda en diferentes salinidades experimentales. Tesis de Maestría. [Publicación electrónica] Disponible en:  
<http://ola.icmyl.unam.mx/biblio/tesis-aut.asp?st=p>

Poli B., A. T. 1987. Análisis de un cultivo de camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone) en estanques rústicos en San Blas, Nayarit, México. Tesis Doctoral. [Publicación electrónica] Disponible en: <http://ola.icmyl.unam.mx/biblio/tesis-aut.asp?st=p>

- Ramírez, H. & M. Miller. 1975. Informe del Primer Crucero para la Evaluación de la Captura Pesquera en al Costa Salvadoreña. MAG – DGRNR. Informe Tec. Vol. II No 13. El Salvador 46 pp.
- Reyes B., H. R. & J. E. Barraza. 2003. Corals and associated marine communities from El Salvador. En: J. Cortés (ed.). Coral reefs of Latin America. Elsevier (Amsterdam, Holanda). p. 331-340
- Rodríguez de la Cruz, M. C. 1976. Sinopsis Biológica de del género *Penaeus* del Pacífico Mexicano. En: Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de camarones Guaymas, Son., del 8 al 13 de agosto de 1976. México p. 281 – 316
- Romero-Sedano, J. C., E. A. Aragón-Noriega, M. M. Manzano-Sarabia, C. A. Salinas-Zavala & A. R. García-Juárez. 2004. Periodo reproductivo del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) en la laguna costera de Agiabampo, Sonora / Sinaloa, México. *Ciencias Marinas* (2004), 30(3): 465–475.
- Sánchez B., R. 2001. Biología pesquera de los camarones costeros del Género *Litopenaeus* y del camaroncillo *Xiphopenaeus kroyeri* en las lagunas costeras de la Región Autónoma Atlántico Sur. Proyecto para el Desarrollo Integral de la Pesca Artesanal en la Región Autónoma Atlántico Sur (DIPAL II), Nicaragua. 83 pp.
- Scheffler, W. C. 1981. Bioestadística. Fondo Educativo Interamericano. México D. F., 267 pp.

Ulloa, J. B. 1976. Identificación y Migración de camarones marinos en estado juvenil a la Bahía de Jiquilisco, El Salvador. Tesis de Licenciatura en Biología. Departamento de Biología, Inst. de Ciencias Naturales y Matemáticas, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador, 46 pp.

\_\_\_\_\_.1984. La pesca del camarón y su fauna acompañante en la costa de El Salvador. Informe interno de CENDEPESCA. Pág. Var...

\_\_\_\_\_. & V. Bernal 1980. Situación actual de los recursos camarones de mar abierto en El Salvador (Primera etapa), Informe Técnico, Dirección General de Recursos Pesqueros, MAG. 32 pp.

\_\_\_\_\_. 1995. Poblaciones de postlarvas de camarones peneidos en La Bahía de Jiquilisco, El Salvador. En: Actas del Simposium Ecosistema de manglares en el Pacífico Centroamericano y su recurso de postlarvas de camarones peneidos. El Salvador. P. 350 – 358.

\_\_\_\_\_ & R. Pacheco. 2003a. Informe del primer crucero para la evaluación del recurso camarón en El Salvador antes de la veda, declarada del 21 al 31 de mayo de 2003. MAG – CENDEPESCA, Nueva San Salvador. 21 pp.

\_\_\_\_\_ & R. Pacheco. 2003b. Informe del segundo crucero para la evaluación del recurso camarón en El Salvador durante el período de veda, declarada del 21 al 31 de mayo de

2003, con un análisis comparativo de resultados obtenidos antes y durante la veda.

MAG – CENDEPESCA, Nueva San Salvador. 21 pp.

\_\_\_\_\_, J. L. Salazar & R. Pacheco. 2000. Monitoreo y Evaluación del recurso camarón en El Salvador, período julio 1998 a octubre de 1999. MAG – CENDEPESCA, Nueva San Salvador. 38 pp.

Vargas, R. & J. Cortés. 1999. Biodiversidad marina de Costa Rica: Crustacea: Decapoda (Penaeoidea, Sergestoidea, Caridea, Astacidea, Thalassinidea, Palinura) del Pacífico. *Rev. Biol. Trop.* 47(4): 887 – 911

Villegas, L.; J. F. Godínez & J. B. Ulloa, 1985. Evaluación de los recursos pesqueros de la plataforma continental salvadoreña. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma. 62 pp.

Zetino, A. M. 1995. Contenido estomacal de postlarvas y juveniles de camarones peneidos. En: *Actas del Simposium Ecosistema de manglares en el Pacífico Centroamericano y su recurso de postlarvas de camarones peneidos*. El Salvador. P. 412 – 422.

# **ANEXOS**

ANEXO No 1: Hoja de registro de datos de biométricos (talla y peso) para los muestreos de camarón y camaroncillo en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.



Fecha de muestreo: \_\_\_\_\_ Identificación de la muestra: T\_\_L\_\_Z\_\_

Nombre Común: \_\_\_\_\_ Nombre Científico: \_\_\_\_\_

Macho

Hembra



N°	Longitud Cefalotórax (mm)	Peso Total (gr)	N°	Longitud Cefalotórax (mm)	Peso Total (gr)	N°	Longitud Cefalotórax (mm)	Peso Total (gr)
1			31			61		
2			32			62		
3			33			63		
4			34			64		
5			35			65		
6			36			66		
7			37			67		
8			38			68		
9			39			69		
10			40			70		
11			41			71		
12			42			72		
13			43			73		
14			44			74		
15			45			75		
16			46			76		
17			47			77		
18			48			78		
19			49			79		
20			50			80		
21			51			81		
22			52			82		
23			53			83		
24			54			84		
25			55			85		
26			56			86		
27			57			87		
28			58			88		
29			59			89		
30			60			90		

ANEXO No 2: Formulario de arrastre para la pesca de camarón y camaroncillo en la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.



**PESQUERA DEL SUR**  
**FORMULARIO PESCA DE ARRASTRE DE**  
**CAMARÓN Y CAMARONCILLO**



Elaborado por: Hernández & Fuentes, 2003

Modificado por: W.López, Noviembre 2003

EMBARCACIÓN:	CAPITAN:
ZONA DE PESCA:	SUPERVISOR:
DATOS DEL LANCE T ___ L ___	TÉCNICO:
FECHA:	ARTE DE PESCA:
OTROS:	No. DE MALLA: 1 3/4
VIENTO (DE DONDE):	CORRIENTE (PARA DONDE):

**1. ANTECEDENTES DEL LANCE: (Posición en minutos con decimal)**

POSICIÓN	(HORA/MIN)	LATITUD (S) / LONGITUD (W)	PROFUNDIDAD (m):
Inicio Calado			
Red Toca Fondo			
Inicio Virado			
Red a Bordo			

**2. CARACTERÍSTICAS DEL LANCE:**

Rumbo y Grados:	Velocidad (Nudos):
Tipo de Fondo:	Minutos de Arrastre:
Revoluciones MP en Arrastre:	Minutos Recogiendo Cable:
Revoluciones MP en levantamiento:	Tiempo de Extracción y Lavado del Producto:
Metros de arrastre:	MINUTOS EN OTRAS MANIOBRAS:

**3. CAPTURA POR ESPECIE**

ESPECIE	NOMBRE COMUN	PESO TOTAL (Lb)
<i>Litopenaeus vannamei</i>	"Camarón Blanco"	
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	"Camarón Blanco rayado"	
<i>Litopenaeus occidentalis</i>	"Camarón Blanco sureño"	
<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	"Camarón Café"	
<i>Farfantepenaeus brevisrostris</i>	"Camarón Rojo"	
<i>Xiphopenaeus riveti</i>	"Chacalín Bueno"	
<i>Trachypenaeus spp</i>	"Chacalín Carabali"	
<i>Trachypenaeus spp</i>	"Chacalín Liso"	
<i>Trachypenaeus spp</i>	"Chacalín Amarillo"	
<i>Sicyonia spp</i>	"Chacalín Conchudo"	
<i>Solenocera spp</i>	"Chacalín Picaflor"	
	"Fauna Acompañante"	
T O T A L (Lb)		

**ESPECIES IDENTIFICADAS COMO FAUNA ACOMPAÑANTE EN LA PESCA DE ARRASTRE DE CAMARÓN Y CAMARONCILLO**

**FAUNA ACOMPAÑANTE CON VALOR COMERCIAL**

**a) PESCADO ROJO**

ESPECIE	NOMBRE COMUN	JUVENIL	ADULTO	PESO TOTAL (Lb)
<i>Lutjanus guttatus</i>	"Pargo Mancha"			

OTRAS ESPECIES:
<b>MUESTRAS</b>

## b) PESCADO BLANCO

ESPECIE	NOMBRE COMUN	JUVENIL	ADULTO	PESO TOTAL (Lb)
<i>Pomadasys panamensys</i>	"Queen"			
<i>Pomadasys macracanthus</i>	"Ruco"			
<i>Diapterus peruvianus</i>	"Huesuda"			

OTRAS ESPECIES:

## c) PESCADO LENGUADO

ESPECIE	NOMBRE COMUN	JUVENIL	ADULTO	PESO TOTAL (Kg)
<i>Symphurus melasmatotheca</i>	"Lenguado Borde Negro"			
<i>Paralichthys sp.</i>	"Lenguado"			

OTRAS ESPECIES:

## FAUNA ACOMPAÑANTE SIN VALOR COMERCIAL

ESPECIE	NOMBRE COMUN	AUSENTE	PRESENTE	JUVENIL	ADULTO
<i>Porichthys margaritatus</i>	"Mariachi"				
<i>Pontinus sp.</i>	"Falso Toro"				
<i>Synodus scituliceps</i>	"Garrobo"				
<i>Lophioides spilurus</i>	"Bocón"				
<i>Caranx caballus</i>	"Caballo"				
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	"Gavilan"				

OTRAS ESPECIES:

PESO TOTAL (Lb): \_\_\_\_\_

RECUERDE ANOTAR TODAS Y CADA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA LANCE, EN CADA UNO DE ELLOS Y LEER ESTA PLANILLA UN PAR DE VECES. TERMINE CON ESTA PLANILLA ANTES DE COMENZAR CON OTRA Y GUARDELA EN UN LUGAR SEGURO.....¡NO SE PUEDEN PERDER ESTOS DATOS!

ANEXO No 3. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de *F. californiensis* capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004.

<b>Especie: <i>Farfantepenaeus californiensis</i></b>				
	<b>Profundidad : 27 m.</b>		<b>Profundidad : 36 m.</b>	
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	99	122	124	140
Talla menor	22.6	26.4	10	19
Talla mayor	40.5	51.6	49.9	51.1
Talla media	28.5	33.9	30.2	30.2
Mediana	28	33	33	29
Moda	27	32	26	30
Desv. Std.	2.9	4.4	5.7	6.4
Curtosis	4.28	3.36	1.27	0.89
Peso menor	8.5	6.2	5.8	3.1
Peso mayor	41.1	69.1	65.3	70.5
Peso medio	16.1	24.7	19.7	20.3
Mediana	15	23	23	15
Moda	13	21	23	8
Desv. Std	5.7	9.0	9.9	13.4
Curtosis	7.59	10.4	3.56	1.71
	<b>Profundidad : 45 m.</b>		<b>Profundidad : 63 m.</b>	
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	77	90	0	14
Talla menor	21.9	18.9		18.6
Talla mayor	42.8	56.8		34.3
Talla media	30.9	31.1		27.4
Mediana	34	35		28
Moda	34	22		27
Desv. Std	4.7	7.5		5.6
Curtosis	-0.61	-0.13		-1.56
Peso menor	4.1	4.2		4.6
Peso mayor	40.3	71.7		22.1
Peso medio	18.4	20.0		10.6
Mediana	23	23		10.5
Moda	23	14		5
Desv. Std	7.38	13.0		5.2
Curtosis	0.007	1.815		0.42

ANEXO No 4. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de *F. brevirostris* capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004.

<b>Profundidad : 27 m.</b>			<b>Profundidad : 36 m.</b>			
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>		
Tamaño de la muestra	26	104	26	91		
Talla menor	20.3	17.3	18.6	17.5		
Talla mayor	29.6	39.7	28.8	44.3		
Talla media	25.1	28.7	23.2	30.9		
Mediana	25	29	22.5	30		
Moda	26	31	22	30		
Desv. Std	2.1	4.5	3.3	5.4		
Curtosis	0.4	-0.4	-0.81	0.32		
Peso menor	4.7	3.5	3.5	4.2		
Peso mayor	13.5	30.2	15.6	48.4		
Peso medio	8.2	13.1	8.2	17.9		
Mediana	8	12	7.5	19.5		
Moda	9	7	7	21		
Desv. Std	2.0	6.3	2.8	9.1		
Curtosis	0.70	-0.51	1.19	2.56		
<b>Profundidad : 45 m.</b>			<b>Profundidad : 63 m.</b>			
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>		
Tamaño de la muestra	256	353	180	245		
Talla menor	18.4	16.9	19.4	16.4		
Talla mayor	37	45.8	42.6	50.6		
Talla media	24.9	29.2	26.1	28.9		
Mediana	24.5	33.5	27	40		
Moda	24	24	25	27		
Desv. Std	2.8	5.5	3.9	6.8		
Curtosis	2.74	0.06	4.02	0.28		
Peso menor	3.5	3.7	2.8	2.1		
Peso mayor	26.3	46.4	59.9	88.1		
Peso medio	9.1	14.8	10.7	14.5		
Mediana	9	17.5	10.5	30.5		
Moda	7	12	13	39		
Desv. Std	2.8	7.8	8.3	11.5		
Curtosis	8.12	1.84	17.55	8.73		
<b>Profundidad : 81 m.</b>			<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	5	10				
Talla menor	24.9	22.1	Peso menor	5.2	5.2	
Talla mayor	25.9	38	Peso mayor	9.4	30.7	
Talla media	25.3	28.3	Peso medio	7	11.7	
Mediana	25.5	26	Mediana	7	8	
Moda	25	24	Moda	--	6	
Desv. Std	0.5	6.2	Desv. Std	1.9	8.9	
Curtosis	-2.48	-1.40	Curtosis	-1.70	1.81	

ANEXO No 5. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de *L. vannamei* capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004.

	<b>Profundidad : 18 m.</b>		<b>Profundidad : 27 m.</b>	
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	173	244	146	375
Talla menor	22.9	13.5	20.8	16.4
Talla mayor	41.7	48.7	40.1	49.8
Talla media	32.8	33.5	32.3	30.6
Mediana	33	34	32	30
Moda	33	33	33	27
Desv. Std	3.3	5.6	3.4	6.1
Curtosis	0.38	1.85	0.49	-0.45
Peso menor	4.2	7.7	10.8	3.8
Peso mayor	51.5	85.2	58.8	79.5
Peso medio	30.9	33.7	28.9	26.3
Mediana	31.0	32.0	29.5	24
Moda	34	32	32	16
Desv. Std	8.3	12.3	8.7	13.7
Curtosis	0.2	1.5	0.64	0.33
	<b>Profundidad : 36 m.</b>		<b>Profundidad : 45 m.</b>	
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	129	384	107	309
Talla menor	19.9	15.7	23.8	17.7
Talla mayor	39.3	46	36.8	47.2
Talla media	31.2	28.4	30.7	28.5
Mediana	31	28	30	28
Moda	33	26	30	30
Desv. Std	3.8	5.1	3.0	4.8
Curtosis	0.05	0.44	-0.37	0.15
Peso menor	11.8	4.4	6.5	3.1
Peso mayor	52.3	65.4	40.6	55.4
Peso medio	28.6	20.6	23.6	18.5
Mediana	28	19	22	17
Moda	22	15	19	19
Desv. Std	8.1	10.0	7.7	9.3
Curtosis	-0.18	2.47	-0.27	1.10

ANEXO No 6. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de *L. stylirostris* capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004.

	<b>Profundidad : 18 m.</b>		<b>Profundidad : 27 m.</b>	
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	102	128	22	53
Talla menor	23	18.1	31.2	29.9
Talla mayor	55.4	52.1	39.7	55.4
Talla media	36.0	34.0	35.7	40.0
Mediana	36	33	36	40
Moda	38	32	36	43
Desv. Std	4.7	7.0	2.4	5.8
Curtosis	2.86	0.07	-0.69	-0.32
Peso menor	9.8	12.2	26.5	12.7
Peso mayor	72.5	97.6	55.2	96.6
Peso medio	40.0	35.3	40.0	49.6
Mediana	39.5	30.0	39.0	48
Moda	36	24	29	42
Desv. Std	12.7	18.3	9.3	20.0
Curtosis	0.20	1.90	-1.33	-0.34
	<b>Profundidad : 36 m.</b>			
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	5	5		
Talla menor	29.8	27.2	Peso menor	26.4
Talla mayor	41.8	38.2	Peso mayor	56
Talla media	35.5	32.1	Peso medio	38.9
Mediana	36.5	31	Mediana	36.5
Moda	39	31	Moda	31
Desv. Std	4.5	3.7	Desv. Std	10.7
Curtosis	-1.69	-0.84	Curtosis	-1.37

ANEXO No 7. Estadística Descriptiva de Datos Biométricos (Longitud cefalotorácica y Peso fresco) de *L. occidentalis* capturados a diferentes profundidades en la costa salvadoreña, julio 2003 a enero 2004.

	<b>Profundidad : 18 m.</b>		<b>Profundidad : 27 m.</b>	
	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>hembras</b>
Tamaño de la muestra	65	111	28	43
Talla menor	19.7	20.8	19.7	20.9
Talla mayor	55	55.3	50.5	55.2
Talla media	35.6	35.5	31.7	33.6
Mediana	36	36	31.5	32
Moda	37	32	28	30
Desv. Std	5.2	6.8	6.7	15.9
Curtosis	3.55	0.46	0.9	0.9
Peso menor	5.8	5.5	5.8	9.9
Peso mayor	75.9	88.1	63	75.2
Peso medio	38.3	37.0	28.0	31.4
Mediana	38	36	29	29
Moda	44	39	8	13
Desv. Std	12.6	17.3	15.6	15.9
Curtosis	1.26	0.26	-0.33	-0.36

ANEXO No 8. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie *F. californiensis*, en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

<i>F. californiensis</i> a 27 metros								
			t	t	P	R	R <sup>2</sup>	n
		Coefficiente	calculado	tabulado				
Hembra	a	0.0067	3.3251	2.30442	0.0011	0.92019	0.84674	55
	b	2.3212	30.9078	2.30442	<0.0001			
Macho	a	0.0052	2.5201	2.30005	0.0129	0.86508	0.74836	59
	b	2.3891	22.3752	2.30005	<0.0001			
<i>F. californiensis</i> a 36 metros								
			t	t	P	R	R <sup>2</sup>	n
		Coefficiente	calculado	tabulado				
Hembra	a	0.0031	3.3251	2.26270	0.0011	0.92019	0.84674	160
	b	2.5504	30.9078	2.26270	<0.0001			
Macho	a	0.004	2.5201	2.26631	0.0129	0.86508	0.84674	137
	b	2.4714	22.3752	2.26631	<0.0001			
<i>F. californiensis</i> a 45 metros								
			t	t	P	R	R <sup>2</sup>	n
		Coefficiente	calculado	tabulado				
Hembra	a	0.0042	3.3316	2.26297	0.0011	0.92934	0.86367	158
	b	2.4375	30.138	2.26297	<0.0001			
Macho	a	0.0086	1.9599	2.27087	0.0524	0.84235	0.70955	116
	b	2.2267	15.3789	2.27087	<0.0001			
<i>F. californiensis</i> a 63 metros								
			t	t	P	R	R <sup>2</sup>	n
		Coefficiente	calculado	tabulado				
Hembra	a	0.0187	0.4733	2.50957	0.6445	0.72607	0.52717	14
	b	1.9048	3.1612	2.50957	0.0082			
Macho	a	0	0	0	0	0	0	0
	b	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO No 9. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie *F. brevirostris*, en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

<i>F. brevirostris</i> a 27 metros								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.001	1.6744	2.27432	0.0971	0.87427	0.76434	104
	b	2.8152	16.5515	2.27432	<0.0001			
Macho	a	0.0026	0.8236	2.37878	0.4183	0.81626	0.66628	26
	b	2.493	6.7917	2.37878	<0.0001			
<i>F. brevirostris</i> a 36 metros								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0034	1.4948	2.27909	0.1385	0.82258	0.67664	91
	b	2.4819	13.2353	2.27909	<0.0001			
Macho	a	0.0353	0.9241	2.37878	0.3646	0.73645	0.54236	26
	b	1.7295	5.1817	2.37878	<0.0001			
<i>F. brevirostris</i> a 45 metros								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0048	3.833	2.25101	0.0002	0.86165	0.74244	353
	b	2.3635	32.0255	2.25101	<0.0001			
Macho	a	0.0737	1.9307	2.25466	0.0546	0.55779	0.31113	256
	b	1.4934	11.0508	2.25466	<0.0001			
<i>F. brevirostris</i> a 63 metros								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0006	3.4359	2.25520	0.0007	0.92284	0.85163	246
	b	2.944	37.1974	2.25520	<0.0001			
Macho	a	0.0001	2.6411	2.26030	0.009	0.89056	0.79310	180
	b	3.6025	33.403	2.26030	<0.0001			
<i>F. brevirostris</i> a 81 metros								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0002	0.366	2.68501	0.7252	0.89523	0.80143	10
	b	3.2932	4.4137	2.68501	0.0031			
Macho	a	0	0	0	0	0	0	5
	b	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO No 10. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie *L. vannamei*, en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

<b><i>L. vannamei</i> a 18 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0205	3.0553	2.25573	0.0025	0.83511	0.69740	237
	b	2.0977	23.4675	2.25573	<0.0001			
Macho	a	0.023	1.9687	2.26167	0.0507	0.76565	0.58622	168
	b	2.0611	14.5018	2.26167	<0.0001			
<b><i>L. vannamei</i> a 27 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0086	4.3446	2.25027	<0.0001	0.88810	0.78873	382
	b	2.3271	36.3082	2.25027	<0.0001			
Macho	a	0.0061	1.9743	2.26475	0.0503	0.83082	0.69026	146
	b	2.4324	17.1817	2.26475	<0.0001			
<b><i>L. vannamei</i> a 36 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0084	3.8587	2.24900	0.0001	0.81185	0.65910	446
	b	2.315	31.6625	2.24900	<0.0001			
Macho	a	0.1499	1.4592	2.26559	0.1468	0.60372	0.36448	141
	b	1.5218	8.913	2.26559	<0.0001			
<b><i>L. vannamei</i> a 45 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0031	3.9309	2.25238	0.0001	0.89729	0.80513	309
	b	2.5827	35.7439	2.25238	<0.0001			
Macho	a	0.0024	1.1858	2.29289	0.24	0.82721	0.68427	67
	b	2.6804	11.192	2.29289	<0.0001			

ANEXO No 11. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie *L. stylirostris*, en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

<b><i>L. stylirostris</i> a 18 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0079	3.9803	2.26807	0.0001	0.95050	0.90346	128
	b	2.3641	35.031	2.26807	<0.0001			
Macho	a	0.0872	1.915	2.27497	0.0583	0.77624	0.60255	102
	b	1.7091	11.8905	2.27497	<0.0001			
<b><i>L. stylirostris</i> a 27 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0048	1.6892	2.31237	0.0978	0.92775	0.86071	49
	b	2.4976	16.1401	2.31237	<0.0001			
Macho	a	0.0013	0.4959	2.47288	0.6276	0.85038	0.72314	16
	b	2.8824	5.568	2.47288	<0.0001			
<b><i>L. stylirostris</i> a 36 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0106	0.7086	2.63377	0.4987	0.89689	0.80442	10
	b	2.2484	5.6238	2.63377	0.0005			
Macho	a	0.0242	0.707	2.75153	0.5061	0.91442	0.83616	8
	b	2.0637	5.3155	2.75153	0.0018			

ANEXO No 12. Parámetros regresionales de la relación talla-peso en la especie *L. occidentalis*, en muestreos realizados en toda la costa salvadoreña, Julio de 2003 a Enero de 2004.

<b><i>L. occidentalis</i> a 18 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0175	2.9388	2.27222	0.004	0.91579	0.83867	111
	b	2.1354	23.2691	2.27222	<0.0001			
Macho	a	0.0491	2.0547	2.29451	0.0441	0.86482	0.74792	65
	b	1.8603	14.1011	2.29451	<0.0001			
<b><i>L. occidentalis</i> a 27 metros</b>								
		<b>Coefficiente</b>	<b>t calculado</b>	<b>t tabulado</b>	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>n</b>
Hembra	a	0.0543	2.1669	2.32071	0.036	0.91589	0.83886	44
	b	1.8028	14.3809	2.32071	<0.0001			
Macho	a	0.0226	1.1798	2.36845	0.2488	0.87206	0.76048	28
	b	2.0506	8.7375	2.36845	<0.0001			